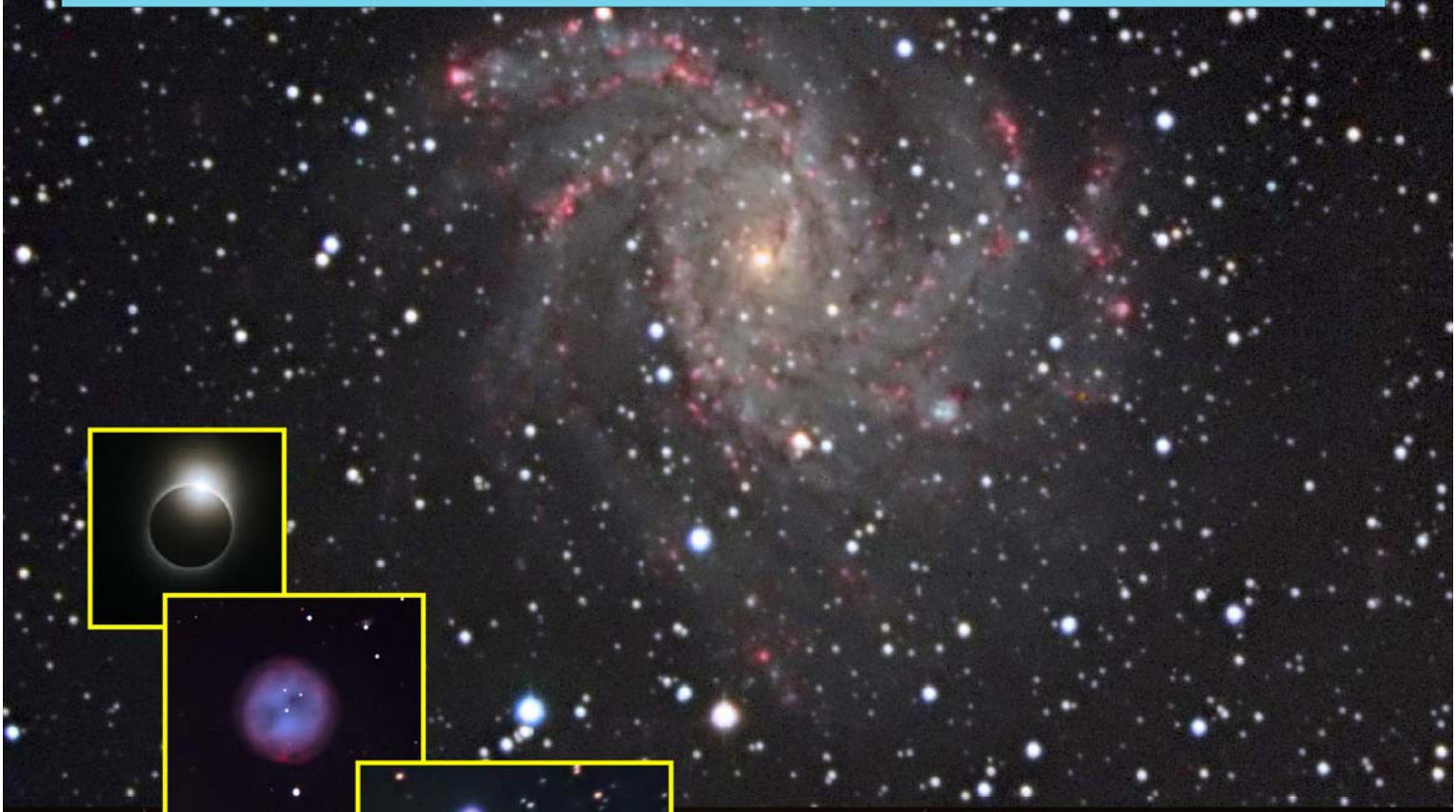
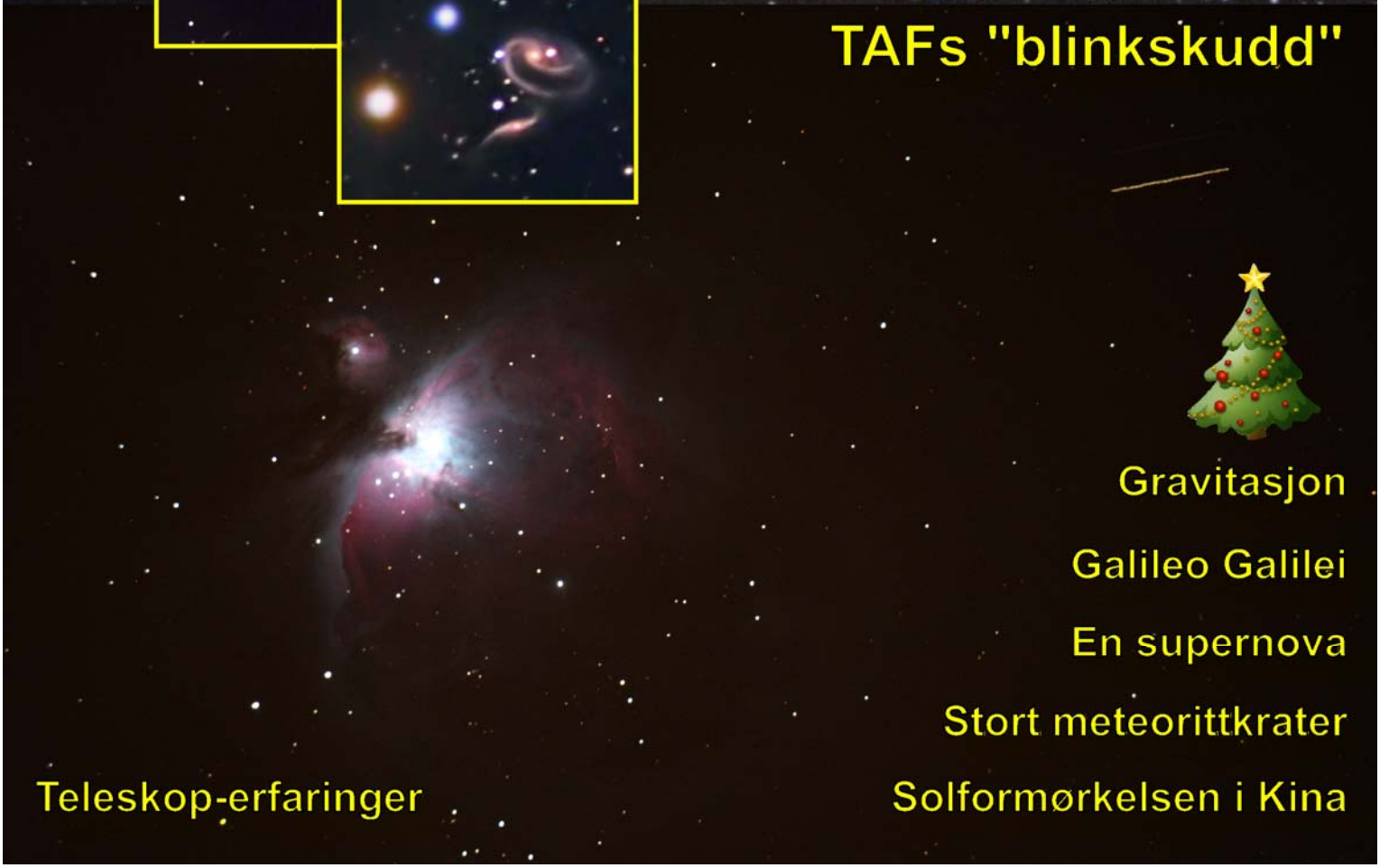
CORONA

Medlemsblad for
Trondheim Astronomiske Forening

Nr. 4 Desember 2009 11. årgang



TAFs "blinkskudd"



Gravitasjon

Galileo Galilei

En supernova

Stort meteorittkrater

Solformørkelsen i Kina

Teleskop-erfaringer

Redaktørens ord

Så går også 2009 mot slutten og det er på sin plass med et aldri så lite tilbakeblikk og også skue litt inn i 2010.

2009 har også vært det Internasjonale Astronomiåret. Dette har ført til at mange har fått lese, observere og lære om astronomi. Naturfagene i norsk skole er dessverre sørgelig forsømt, samtidig som det er et skrikende behov for folk med realfagskompetanse. Forhåpentligvis har Astronomiåret vært med på å øke interessen for naturfag og bidra til å styrke rekrutteringen til realfag. Gledelig nok merker vi i TAF at det nå er større pågang fra skolene for å se hva som befinner seg der ute. Men det er jo ikke sikkert at det har noe med astronomiåret å gjøre.

TAF har i løpet av året anskaffet et helproft CCD-kamera med tilhørende filtre og noen av de mest ihuga fotografene har nå begynt å ta mengder av bilder. Som "bakmann" har jeg hatt gleden av å få sett en god del av bildene som blir tatt hver gang det er klarvær. Det er meget flotte bilder! Og noen av dem pryder også vår forside denne gang, samt på et par sider inne i bladet. Etter hvert blir det vel også mer vitenskapelige bilder også. Det er nemlig meningen å gjøre fotometri på variable stjerner. En annen mulighet er å lete etter supernovaer i fjerne galakser. Kanskje noen TAF'ere finner en ny supernova?? Det hadde vært artig!

TAF har også seint i høst kjøpt et hydrogen-alfa solteleskop. Dette fikk vi først såpass seint at Sola stod for lavt til gode observasjoner i år. Men det er godt å ha noe å glede seg til neste år også! Nå ser det også ut til at Sola endelig begynner å bli aktiv igjen. Det har nemlig vært en del større solflekkgrupper i den siste tiden.

Det er ikke bare TAF som har skaffet seg observasjonsutstyr i det siste. Mange medlemmer har også mye flott og imponerende utstyr å observere med og erfaringene blir etter hvert mange og gode, både når det gjelder teleskoper og fotoutstyr. Dette er noe vi alle i foreningen har stor nytte av! Siste i så henseende er Jørn Dahl-Stamnes som også har skrevet en artikkel i bladet om sine erfaringer. Dette er en nyttig artikkel for alle som er i innkjøpstanker….Jørn har også allerede tatt noen flotte bilder gjennom sitt nye teleskop som også er med i bladet.

En ting som undrer oss i styret er hvorfor det er så få som stiller opp på observasjonskveldene som tross alt har vært siden vi fikk det nye teleskopet. Og det gjelder også en del medlemmer som har større andeler i teleskopet. En skulle tro at når det er så lenge mellom klarværskveldene ville dette gjøre det ennå mer attraktivt å stille opp. Kanskje folk rett og slett mister interessen for å observere når det nesten blir som å starte på nytt hver gang.

Vi bør kanskje gå aktivt ut å spørre hvorfor interessen for praktisk astronomi er så lav?

Til slutt: RIKTIG GOD JUL OG GODT NYTTÅR! og sist men ikke minst "CLEAR SKIES"

Terje Bjerkgård

Styret i TAF informerer

Hydrogen-alfa solteleskop er ankommet, og så vidt testet før sola kom for lavt på himmelen. Vi gleder oss til sen-våren og sommeren. SBIG kamera og hovedteleskopet fungerer utmerket etter garanti-reperasjoner i sommer/høst.

Nye medlemmer og utmeldinger

TAF har fått 3 nye medlemmer siden sist, mens ingen har meldt seg ut. Foreningen har 144 medlemmer pr. 28/11-09. Vi ønsker hjertelig velkommen til

Øyvind Almelid, Steinar Thune Christensen og Jørn Dahl-Stamnes

På vegne av TAF-styret takker jeg for et flott og interessant år, og jeg ønsker våre medlemmer og lesere God Jul og Godt Nytt År.

Birger Andresen, *Leder i Trondheim Astronomiske Forening*

TRONDHEIM ASTRONOMISKE FORENING

REDAKSJONEN

Redaktør:
Terje Bjerkgård
Hans Finnes gate 37
7045 Trondheim
Tlf : *73 52 02 83 (p) / 911 99 521*
E-post: *nestleder@taf-astro.no*

Faste medarbeidere:
Nyhetsredaktør: Eivind Wahl
Generelt stoff: Birger Andresen
Layout forside: Louise Hansen

Andre bidragsytere dette nr.:
Arne Bjerge, Jørn Dahl-Stamnes, Arnold Didriksen, Erlend Langsrud, Jan Myrheim

BIDRAG:
Bidrag i form av disketter, CD-rom, bilder og e-mail sendes direkte til redaktøren (se adresse over).

TAFs adresse :

Birger Andresen
Stubbsvingen 36
7036 Trondheim
Tlf priv: *73 83 98 88*
Mobiltlf: *489 59 933*
E-post: *leder@taf-astro.no*

INTERNETT

TAF: h*ttp://www.taf-astro.no*

TRYKKING : Hos *FESIL ASA*

FORSIDEN: Nederst bilde av Oriontåken tatt av Jørn Dahl-Stamnes 11.nov 2009 med Canon 1D mkIII, eksponeringstid 31 sekunder, ISO 800 i primærfokus med Meade LXD 75 10". De andre bildene av galaksene NGC 6946 (stort bilde), UGC1810/UGC1813 og Ugletåken (M97) er tatt av Erlend Langsrud og Birger Andresen med SBIG ST-10XME i primærfokus på TAFs 14". Bildet av diamantringen er fra solformørkelsen i Kina og er tatt av Arnold Didriksen.

Corona

Nr. 4 Desember 2009

Innhold

Rapporter

Side 9:
Observasjonsrapport i TAF 13. oktober
Av Birger Andresen

Side 11:
Solformørkelsestur til Kina
Av Arnold Didriksen

Artikler

Side 4:
Galileo Galilei
Av Terje Bjerkgård

Side 15:
Uendelighetens fascinasjoner
Av Jørn Dahl-Stamnes

Side 18:
Om tid og rom i fysikken – del 4: Gravitasjonsteorien
Av Jan Myrheim

Side 22:
Vår arrete klode - Manicouagan
Av Arne Bjerge

Side 26:
Supernova observert i eksplosjonsøyeblikket
Av Birger Andresen

Faste spalter

Side 2:
Redaktørens ord
Styret informerer
Nye medlemmer

Side 8:
Foreningsinformasjon
Møtekalender for våren 2010
Observasjonskvelder

Side 13:
Blinkskudd
NGC 7331 og Stephans Quintet
Av Birger Andresen og Erlend Langsrud

Side 24:
Nyheter
Eksoplaneter forklarer Solas merkelige kjemi
Av Eivind Wahl
NASA fant vann på Månen
Av Eivind Wahl

Side 29:
Stjernehimmelen desember 2009 - mars 2010
Av Terje Bjerkgård

Annonser

Side 7: Kikkertspesialisten
Side 14: Foto Schrøder

Galileo Galilei

Terje Bjerkgård

Vi går mot slutten av det Internasjonale Astronomiåret 2009. Bakgrunnen for at dette året har vært viet astronomien er at det er 400 år siden italieneren Galileo Galilei, som den første(?), rettet et teleskop opp mot himmelen. Hans oppdagelser av at Månen hadde kratre, at Venus hadde faser, Jupiters fire store måner og de mørke flekkene på Sola var med på å endre menneskenes oppfatning av Jordas plass i Universet. Forslaget om et år i astronomiens tegn ble fremmet av Galileis fødeland Italia, i samarbeid med Den internasjonale astronomiske union, IAU. Med støtte fra UNESCO ble forslaget vedtatt av FN i desember 2007. Det er derfor naturlig å se litt nærmere på Galilei og hans betydning for vitenskapen.

Bakgrunn

Galileo Galilei ble født 15. februar 1564 i Pisa i Italia. Hans far Vincenzo, var en anerkjent musiker og ville at de to sønnene hans også skulle bli det. Da Galileo vokste opp ble familiens økonomi dårligere og foreldrene bestemte seg for at Galileo i stedet skulle satse på en karriere innen medisin. Han ble derfor innrullert på universitet. Imidlertid var Galileo mer interessert i mekanikk og matematikk og tok derfor i stedet en grad i matematikk.

Galilei begynte spesielt å interessere seg for eksperimenter og sies å ha lagt grunnlaget for den eksperimentelle vitenskapen. Han mente at det var mulig å bevise hypoteser om naturen gjennom eksperimenter og tester i virkeligheten. Dessuten hevdet han at om man kunne bevise at en teori stemte i virkeligheten så var alle andre teorier feil.

En historie som viser hans observasjonsevne er fra hans studietid. Han satt i katedralen i Pisa under en lang messe. Da la han merke til et røkelseskar som svingte frem og tilbake, og noterte at tiden mellom svingningene var den samme ved store og små svingninger. Han gikk så hjem og eksperimenterte med ulike pendler, og formulerte deretter en teori om bevegelser for pendler.

I 1589 fikk han en stilling ved universitetet i Pisa i matematikk. Der ble han i 3 år før han flyttet til Padova for å undervise i geometri, mekanikk og astronomi ved universitetet der. Der ble han til 1610. I denne perioden gjorde Galileo en rekke oppdagelser innen både bevegelses-kinematikk og astronomi.

Mens Galilei var i Padova funderte han blant annet på et av de store mysteriene i den tiden, nemlig hva som var årsaken til tidevannet. I et svar til Johannes Kepler etter å ha mottatt en bok fra ham i 1597, mente han at det måtte ha noe med Jordas daglige og årlige bevegelser å gjøre. Dette viser at Galilei i en grad støttet det Kopernikanske verdensbildet. Imidlertid var han ikke helt overbevist. Da Kepler ba om moralsk støtte til dette synet fra Galilei, fikk han ikke noe svar.

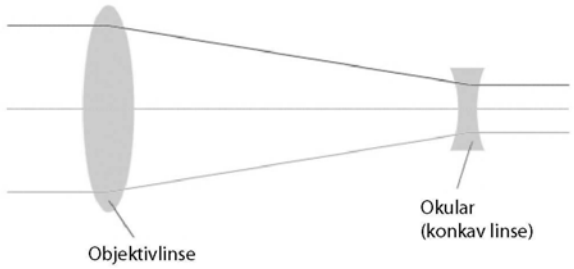
Selv om Galilei var en relativt pietistisk romansk katolikk, fikk han likevel tre barn utenfor ekteskap med Marina Gamba. To døtre ble født i 1600 og 1601 og en sønn i 1606. Siden barna var ulegitimert fødte, så kunne de ikke få gifte seg. Eneste løsningen for døtrene var å gå i kloster, hvor de ble til sin død. Sønnen Vincenzo ble likevel godtatt etter noen år og fikk et vanlig liv og giftet seg.

Galilei og teleskopet

Det var sommeren 1609 mens Galilei var i Venezia at han fikk høre at det i Nederland var konstruert et instrument bestående av et rør med to kurvede og polerte glass-skiver og som kunne forstørre noe som befant seg på lang avstand. Det var optikeren og brillemakeren Hans Lippershey som hadde gjort oppfinnelsen. Først trodde ikke Galilei noe videre på ryktene, fordi alle visste at et kurvet glass gav stor forvrengning av det man så på og to slike glass-stykker burde jo derfor gi ennå mer forvrengning. Imidlertid ville Galilei likevel forsøke å verifisere ryktene, så han laget seg også et slikt rør.

Den 25.august samme år var han tilbake i Venezia hvor han kunne demonstrere sitt nye teleskop (som det senere ble kalt) for de venezianske myndigheter. Nå forstørret teleskopet 8x (senere skulle den bli enda kraftigere) og Galilei forklarte at med det kunne man oppdage fiendtlige skip på lengre avstand enn med det blotte øye. Dette imponerte de høye herrer og han ble tilbudt et solid lønnspålegg i sin stilling i Pado-

va. Imidlertid kom Storhertugen av Toscana, Cosimo II de' Medici med et enda bedre tilbud, nemlig å få en livstids stilling som matematiker og filosof i Firenze hos Storhertugen. I denne stillingen ble Galilei så resten av livet.



Et av Galileis originale teleskoper fra 1600-tallet Det er usikkert om det er fra 1609, eller noe seinere. Det er imidlertid kun to av hans teleskoper som fremdeles finnes i dag. Til venstre nederst er prinsippet for et Galileisk teleskop vist (se også Corona 4/2007).

Galileis andre teleskop som han brukte under de viktigste observasjonene på himmelen bestod av en 37 mm plankonveks objektivlinse med en brennvidde på 980 mm. Det originale okularet er forsvunnet, men i følge Galileis egne opptegnelser var det plankonkavt med en diameter på ca. 22 mm og en brennvidde på ca. 50 mm. Det vil si at forstørrelsen var 19x (980 mm brennvidde objektiv/50 mm brennvidde okular) mens åpningsforholdet eller f-nummeret var f/26 (980 mm brennvidde objektiv/37 mm diameter objektiv).

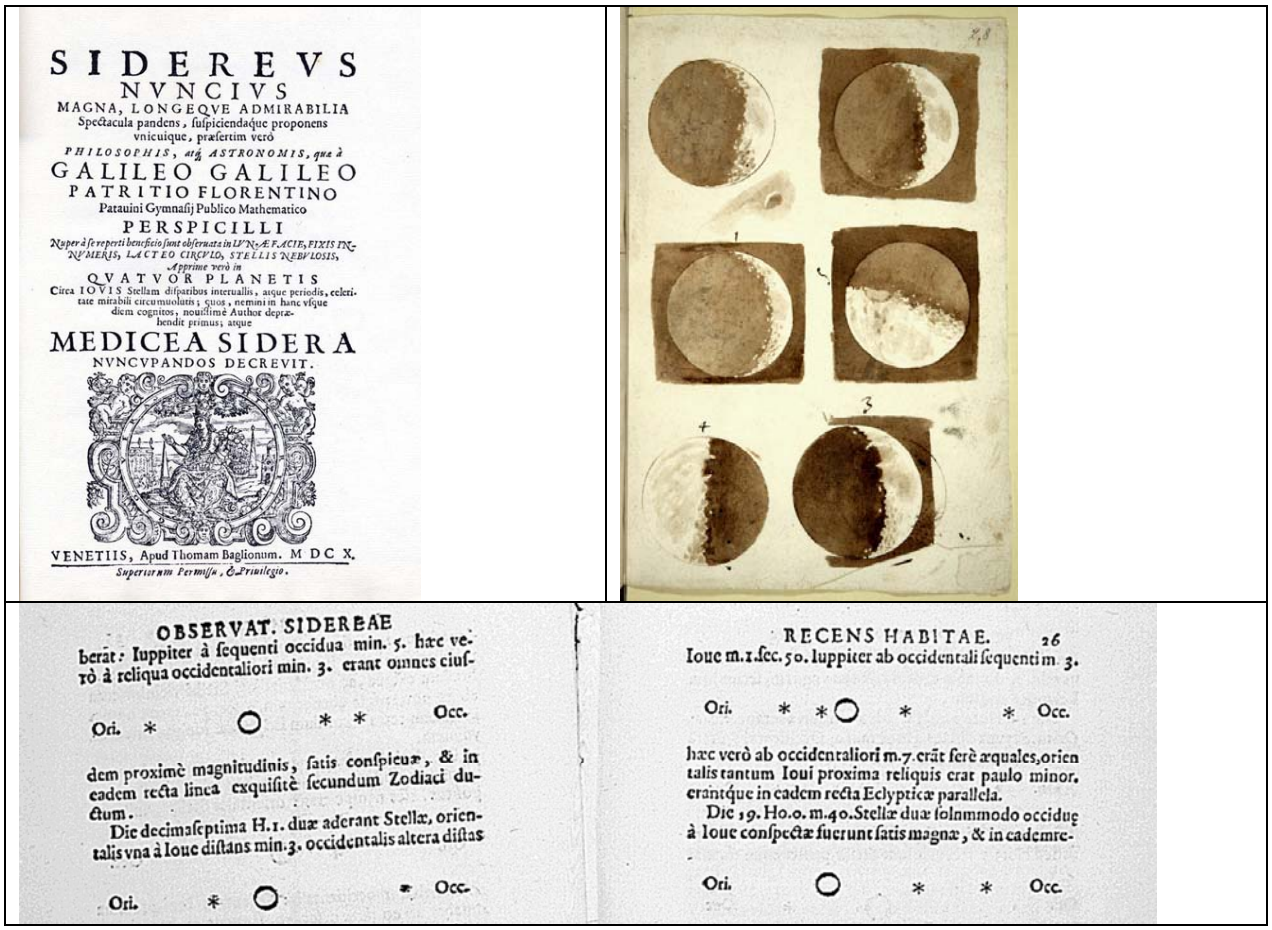
Galileis observasjoner

Da Galilei rettet teleskopet opp mot Melkeveien kunne han se at den bestod av myriader av stjerner. Dette bekreftet det filosofen Aristoteles hadde spekulert på nesten 2000 år tidligere. Han fant også ut at mens planetene ble større i teleskopene og fikk skiveform, så skjedde ikke det med stjernene, de forble punktformet. Dette var gode nyheter for de som støttet Kopernikus. Da Tycho Brahe ikke kunne måle noen parallakse blant stjernene, betydde det at de måtte være minst 700 ganger lenger vekk enn den fjerneste kjente planeten på den tiden, Saturn. Dersom stjernene skulle være skiver som noen hevdet at de kunne se, så måtte de på en slik avstand være enorme. Nå viste Galilei at det kun var en illusjon.

Den 7. januar 1610 rettet Galilei teleskopet sitt mot Jupiter og så da at planeten stod midt mellom tre små stjerner som sammen med planeten merkelig nok stod på en perfekt linje. På denne tiden beveget planeten seg mot vest (dvs. retrograd) så kvelden etter ventet Galilei å finne Jupiter vest for de tre stjernene, men faktisk var den på østsiden og de tre stjernene hadde også flyttet seg i forhold til hverandre. To dager seinere var planeten vest for to av stjernene mens den tredje var borte. Den 13. januar var det fire små stjerner på linje med Jupiter. Galilei kunne da ikke finne noen annen forklaring enn at de små stjernene måtte være måner som kretset rundt Jupiter. Dette var enda mer godt nytt for "Kopernikanerne"; Jorda var ikke alene om å ha måner. Månene kalles gjerne i dag de galileiske månene: Io, Europa, Ganymedes og Callisto. Navnene, som stammer fra gresk mytologi, ble foreslått kort etter oppdagelsen i 1610 av Simon Marius. Allikevel ble navnene først tatt i bruk på midten av det 20. århundre.

Månen var i det kirkelige bildet regnet som en perfekt rund klode til tross for de flekkene man kunne se. Men da Galilei rettet teleskopet mot Månen kunne han se at overflaten var svært ujevn med kratere og fjell som på Jorda.

Disse viktige oppdagelsene gjorde ham overbevist om at det solsentrerte Kopernikanske systemet var det riktige og han publiserte allerede i mars 1610 det han hadde sett i en liten bok kalt Sidereus Nuncius (budskap fra stjernene).


SIDEREVS
NVNCIVS
MAGNA, LONGEQVE ADMIRABILIA
Spectacula pandens, suspiciendaque proponens
vnicuique, præsertim verò
PHILOSOPHIS, atq; ASTRONOMIS, quæ à
GALILEO GALILEO
PATRITIO FLORENTINO
Patauini Gymnasij Publico Mathematico
PERSPICILLI
Nuper à se reperti beneficio sunt obseruata in LVNÆ FACIE, FIXIS IN-
NVMERIS, LACTEO CIRCVLO, STELLIS NEBVLOSIS,
Apprime verò in
QVATVOR PLANETIS
Circa IOVIS Stellam disparibus interuallis, atque periodis, celeri-
tate mirabili circumuolutis; quos, nemini in hanc vsque
diem cognitos, nouissimè Author depræ-
hendit primus; atque
MEDICEA SIDERA
NVNCVPANDOS DECREVIT.
VENETIIS, Apud Thomam Baglionum. M DC X.
Superiorum Permissu, & Priuilegio.

Øverst forsiden til Galileis bok Sidereus Nuncius som kom ut i mars 1610 og Galileis tegninger av Måne-overflaten. Nederst to sider i boken som viser noen av hans observasjoner av Jupiters måner og hvordan de flytter seg fra dag til dag.

I månedene etter at denne boken var kommet ut fortsatte Galilei sine observasjoner. Han observerte Sola og fant ut at det var flekker på overflaten. Nå var Galilei ikke den første som hadde sett disse flekkene, og en annen samtidig var jesuittpresten Christoph Schreiner. Schreiner hevdet at flekkene måtte være satellitter som kretset rundt Sola og således ikke var i konflikt med det Aristoteliske eller kirkelige verdensbildet med at Sola var en perfekt sfære. Imidlertid kunne Galilei vise at flekkene forandret form og at Sola til og med roterte.

Galilei fant også at Venus gjennomgikk faser på samme måte som Månen, fra ”Ny-Venus” til ”Full-Venus”, igjen uforenlig med det tradisjonelle synet på Verden, siden det betydde at Venus måtte kretse rundt Sola. Han fant også at det var noe merkelig med Saturn; den hadde nemlig noen utvekster på hver side og som forsvant for så å dukke opp igjen. Dessverre var ikke Galileis teleskoper av god nok kvalitet til å se at det faktisk var ringer.

Galilei og kirken

Galileis oppdagelser og hans utgivelser førte til å begynne med ikke til noen større kontroverser. Dette fordi Galilei selv var forsiktig med støtten til Kopernikus. I 1616 ble imidlertid Kopernikus store verk ”De Revolutionibus” forbudt av Kirken og Galilei reiste derfor til Roma for å forsøke å overbevise Kirken

om at hans egne ideer ikke skulle bannlyses. Til slutt måtte imidlertid Galilei love å ikke holde på eller forsvare ideen om at Jorda beveget seg og at Sola stod stille i sentrum i all offentlighet. Men han kunne likevel diskutere hypotesen om det heliosentriske system.

I 1623 ble imidlertid Galileis venn og støttespiller Kardinal Maffeo Barberini valgt til pave Urban VIII, noe som gjorde at Galilei fant det mulig å utgi boka med tittelen ”Dialog om de to verdenssystemene” (Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo). Utgivelsen var til og med støttet av Inkvisisjonen. Paven bad Galilei i boken komme med argumenter for og i mot det heliosentriske system, men ikke støtte det. Paven bad i tillegg også om at hans syn skulle inkluderes i boka.

Boka er som navnet sier en dialog eller en diskusjon mellom tre venner: Saliviati som egentlig er Galilei selv, Sagredo som er den fornuftige og som oftest ender opp med å være enig med Salviati og Simplicio som forsvarer Aristoteles og Ptolemeus sitt geosentriske system. Imidlertid, selv om Galilei sier i forordet at navnet Simplicio var tatt fra en av de Aristoteliske filosofer, så betyr Simplicio på italiensk den enkleste av de enkle, altså regelrett dum. Simplicio ble i mange av diskusjonene latterliggjort for sine argumenter og ikke bare det; pavens ord kom fra Simplicio. Så boken ble dermed et meget sterkt forsvar for det heliosentriske system og i tillegg latterliggjorde Galilei paven.

Denne utgivelsen gjorde derfor at Galilei fikk både paven og Inkvisisjonen til fiender og han ble innkalt til Roma for å stå til ansvar for det han hadde skrevet. Dommen Galilei fikk var i tre hoveddeler: Først ble han funnet ”alvorlig mistenkt for kjetteri” fordi han mente at Sola stod stille i sentrum av Universet, at Jorda ikke er i sentrum og beveger seg.. Han ble tvunget til å avstå og forbanne disse meningene. Hadde han ikke gjort det, kunne han som Giordano Bruno endt på bålet. Galilei ble deretter dømt til fengsel, men takket være Paven og det at han var syk, gjorde at han fikk en mild husarrest. Det tredje punktet var at hans ”Dialog” ble bannlyst og også enhver seinere utgivelse han måtte komme med ble også forbudt.

Galilei fortsatte sitt arbeid i husarrest og gav i 1638 ut boken ”Samtale og matematiske demonstrasjoner om to nye vitenskaper”, der han skrev sine fysiske teorier. Disse ga grunnlaget for Isaac Newtons seinere arbeider. Galileis Dialog sto på den katolske kirkes liste over forbudte bøker, ”Index Librorum Prohibitorum”, i flere tiår. I 1992 beklaget Pave Johannes Paul II Kirkens behandling av Galileo Galilei og i mars 2008 fikk han endelig full oppreisning av Kirken.

Foreningsinformasjon

Møtekalender våren 2010

Torsdag 14. januar kl. 19^{00} -21^{00} hos Cybernetica i Leirfossvn. 27 i Fossegrenda

Når månen dekkjer for sola – føredrag av Herman Ranes, TAF.
Sammendrag: Ei total solformørking er truleg det mest spektakulære eit menneske kan oppleva i naturen. Ved fleire høve har Herman Ranes sjølv vore vitne til dette naturfenomenet. Samstillingar mellom måne og sol har vore med på å auka kunnskapen vår om universet, dei har sett spor etter seg i historie og religion, og i dag lèt astroturistar seg freista halve jorda rundt for å oppleva at dag vert til natt.

Møtene i februar og mars er ikke berammet ennå. Informasjon om disse møtene legges ut på møtekalenderen vår på http://www.taf-astro.no/aktivitet/moter/motekalender.htm så fort de er fastlagt. Vi informerer også via vår e-postliste [taf-lista]. De som ikke har tilgang til noen av disse bes gi beskjed til Birger Andresen på telefon 489 59 933, så skal jeg sende informasjon i brev når møtene er berammet.

Det er gratis bevertning med kaffe og kaker etter hovedforedragene.

Faste observasjonskvelder desember 2009 - mars 2010

I tillegg til kveldene nedenfor blir det på kort varsel invitert til spontane observasjonskvelder via e-post til TAF-lista når værforholdene, månefasen og mannskapssituasjonen ser lovende ut. Varslingstid for slike kvelder kan være så kort som noen timer før start.

VIKTIG: Alle observasjonskvelder, spontane som faste, har værforbehold. Endelig avgjørelse om gjennomføring eller avlysning tas senest kl. 13 samme dag som observasjonskvelden skal gjennomføres. Avgjørelsen annonseres deretter umiddelbart på http://www.taf-astro.no/info/observatorium/obs_status.htm og på vår epostliste [taf-lista]. Ring konktakpersonen(e) som er oppgitt nedenfor dersom du er det minste i tvil om været er bra nok. Observasjonskveldene holdes på observatoriet i Bratsberg.

Tidspunkt		Kontaktperson og telefon
Tirsdag 8. desember	kl. 19:00 - 20:30	Birger Andresen 489 59 933
Søndag 13. desember	kl. 22:00 - 23:30	Birger Andresen 489 59 933
Torsdag 21. januar	kl. 20:30 - 22:00	Birger Andresen 489 59 933
Torsdag 17. februar	kl. 20:15 - 21:45	Birger Andresen 489 59 933

Observasjonskvelden 13. desember er **spesialkveld** i anledning stjerneskuddsvermen Geminidene, som blir veldig fin i år hvis været blir bra. Se http://www.taf-astro.no/nyheter/2009/gem_taf_09.htm for informasjon om observasjonen av Geminidene. Her kan det bli forandringer inkl. flytting på relativt kort varsel pga. vær og/eller media, så følg med på [taf-lista]og på lenkene som nevnes nedenfor.

Detaljer for observasjonskveldene og eventuell flytting annonseres på taf-lista samt på

http://www.taf-astro.no/info/observatorium/obs_bruk.htm

Og jeg repeterer at de som ikke har tilgang på [taf-lista] når som helst kan finne status for gjennomføring eller avlysning av observasjonskvelder på

http://www.taf-astro.no/info/observatorium/obs_status.htm

Mvh,
Birger Andresen, Leder TAF.

Observasjonskveld TAF 13. oktober

Av Birger Andresen

Til stede: Øyvind Almelid, Birger Andresen, Jørn Stamnes-Dahl, Tom Reidar Henriksen, Tore Johnsen, Synnøve Singstad, Trond Slagstad, Stein Ommund Wasbø og Morten Wilhelmsen.

Generelt

Det ble observert fra kl.20 til kl.23.30. Dette var den første felles observasjonskvelden TAF har hatt virkelig klaff med været på veldig, veldig lenge. Vi hadde ikke så gode forhold noen ganger forrige sesong. Og attpå til var dette den første virkelige klare kvelden i hele høst. For en gangs skyld hadde vi eksepsjonelt hell med en forhåndsannonsert observasjonskveld. Og takk for det!

Utstyr

Jørn brukte mest sitt eget 10-tommer Meade teleskop fra Dobson-åsen, men kom innom observatoriet en gang i blant. Vi andre brukte 14 tommer Celestron CGE1400XLT teleskopet inne i observatoriet.

Det ble brukt 2" 40mm og 1 1/4" 20mm Pentax XW okular med 70 graders tilsynelatende felt. 40 mm okularet gir 98X forstørrelse, mens 20mm okularet gir 197X forstørrelse. For enkelte objekter ble det brukt O-III filter som kun slipper gjennom lys i et smalt 11 nanometer bredt bånd som inkluderer de to grønne spektrallinjene fra dobbeltionisert oksygen (oksygenatomer som har mistet to av sine elektroner) ved 496nm and 501nm. Laserpekeren ble brukt til å vise frem stjernebilder og posisjonen til en del av objektene som ble observert.

Observasjonsforhold

Observasjonsforholdene var bedre enn på lenge med rimelig bra synlig Melkevei, vindstille og ca. 0ºC. Det var dog noe lys himmelbakgrunn. Det var betydelige duggproblemer på tross av dugghetta, så det ble hyppig føning av hovedlinsa. Lyskastere fra UKA var noe synlige. Svakeste synlige stjerne = 14.9 mag i TX Per feltet mot slutten av observasjonen. Forholdene var da omtrent som da vi startet, men noe bedre enn i perioden 21-23 da det var fuktigere luft og noe lysere himmelbakgrunn.

Observerte objekter

Følgende objekter ble sett i 14 tommer teleskopet i observatoriet:

- Planeter
  - Jupiter (-2.6 mag.) befant seg lavt på himmelen i Steinbukken. Det var mye turbulens. To skybelter var tidvis greit synlig og tidvis borte. Fire måner var lett synlig, hvorav Io var svært nær planetoverflaten og på vei inn bak den.
  - Uranus (5.7 mag.) befant seg akkurat på grensen mellom Fiskene og Vannmannen og Neptun (7.9 mag.) i Steinbukken. Disse var synlige som blålige skiver uten strukturer. Neptuns utstrekning var omtrent halvparten av Uranus sin. De fleste så Uranus og Neptun for første gang.
- Åpne hoper
  - M35 i Gemini (lavt på himmelen), M37 i Kusken, NCG 7789 i Cassiopeia og dobbelthopen i Perseus (NCC 884 og 869) er alle rike åpne stjernehoper som er en fryd å se på. De ble sett med 98X forstørrelse. Forstørrelsen kunne med fordel vært mindre for M35 som har ganske stor utstrekning. Spesielt fin var NGC 7789 som er svært rik på svake stjerner.
- Kulehoper
  - De flotte kulehopene M13 (5.8 mag. og utstrekning 20.0 bueminutter) i Herkules, M92 (6.5 mag. og utstrekning 14.0 bueminutter) i Herkules og M15 (6.3 mag. og utstrekning 18.0 bueminutter) i Pegasus ble observert. M13 er et av de flotteste objektene på nordhimmelen i store kikkerter ved gode forhold. Denne kvelden var den aldeles nydelig. Vi var innom den tre-fire ganger etter hvert som nye TAF'ere kom. Vi kunne nok med fordel ha brukt også 14 mm Pentax okularet.

- Galakser
    - M82 er en Sd type spiralgalakse ca. 11.5 millioner lysår unna oss i Store Bjørn og som vi ser ganske mye fra siden. Den har lysstyrke på 8.6 mag og utstrekning lik 11.2' x 4.3'. Støvbåndet som deler "sigaren" i to var greit synlig.
    - Kantspiralen NGC 891 i Andromeda var svak, men dekket mye av synsfeltet. Støvbåndet litt over kjernen var greit synlig. Lysstyrken er 10.1 mag. og utstrekningen er 11.7' x 1.6'.
    - NGC 1023 i Perseus hadde en klar kjerne omgitt av mye svakere "glød". Dens avstand er ca. 33 millioner lysår, lysstyrken er 9.5 mag. og utstrekningen er 7.4' x 2.5'.
    - M33 i Triangelet er en stor spiralgalakse ca. 2.8 millioner lysår unna oss. Vi ser den nesten rett ovenfra. Lysstyrken er hele 5.5 mag., men dette lyset er fordelt på et svært stort område siden galaksens utstrekning er 68.7' x 41.6'. Til sammenligning er Månens diameter ca. 30'. Galaksen krever derfor mørk himmel for å kunne ses godt. Denne kvelden var deler av spiralarmene greit synlige, men ikke veldig tydelige. Mindre forstørrelse hadde vært gunstig.
- Planetariske tåker
    - M57 (Ringtåken) i Lyren var flott. Den har lysstyrke 8.8 mag. og en utstrekning på 3.0'x2.4'. Ringformen er svært tydelig.
    - M27 (Manualtåken) i Reven er med sin ustrekning på 6.7' mer enn dobbelt så stor som Ringtåken. Lysstyrken er 7.4 mag. Den var i kveld et imponerende syn med tydelige strukturer. Med O-III filter endret den merkbart utseendet.
    - NGC 6826 (Blinketåken) i Svanen har lysstyrke 8.8 mag. og utstrekning 36.0". Den er altså mye mindre enn M57 og M27. Til gjengjeld har den, i motsetning til disse, en tydelig sentralstjerne. Rundt sentralstjernen er det en homogen, sirkulær "ball" med diffus "tåke". Flere var overrasket over at tåken ser ut til å forsvinne når man stirrer intenst på sentralstjernen, for så å plutselig dukke tydelig opp igjen når man ser litt til siden for objektet. Dette forårsakes av øyets natur, og effekten er årsaken til at objektet kalles blinketåken. Flere andre planetariske tåker har samme effekt.
    - M97 (Ugletåken) i Store Bjørn har lysstyrke 9.9 mag og utstrekning på 2.8'. Overflatelysstyrken er relativt lav. Den stod såpass lavt på himmelen at kontrasten var lav denne kvelden.
    - NGC 6543 (Katteøyetåken) i Dragen er med sine 8.1 mag. og utstrekning på 20.0" enda mindre enn Blinketåken.
- Gasståker
    - Slørtåken i Svanen (NGC 6960 og 6992) er bare helt fantastisk i stort teleskop og egnet filter på gode observasjonskvelder med skikkelig mørk himmel. Vi så først på NGC 6960 delen av det store tåkekomplekset. Uten filter var supernovaresten vanskelig å se for mange. Erfarne observatører så imidlertid NGC 6960 greit også uten filter. Med O-III filter åpenbarte skarpe filamenter med betydelig struktur seg. UHC (Ultra High Contrast) filter har mye av den samme effekten, men ble ikke brukt denne kvelden. O-III filter er rene magien på objekter som Slørtåken. Man tror nesten ikke at det er mulig etter først å ha sett den uten filter.
- Dobbeltstjerner
    - Albireo i Svanen var som vanlig vakker. Dette dobbeltstjernesystemet består av en gylden 3.3 mag. stjerne og en svakere blå 5.5 mag. stjerne med avstand 34 buesekunder. Fargekontrasten er flott.
- Annet
    - Tre variable stjerner ble observert etter at de andre var gått; AR And, FO Per og TZ Per. Alle disse dvergnovaene var i utbrudd denne kvelden.
    - Mange satellitter ble sett inkl. en triplett som startet i trekantformasjon med noen graders avstand. Den ene satellitten passerte senere en av de andre.
    - Mellom 5 og 10 meteorer ble sett, hvorav spesielt en var meget klar og hadde røykspor.

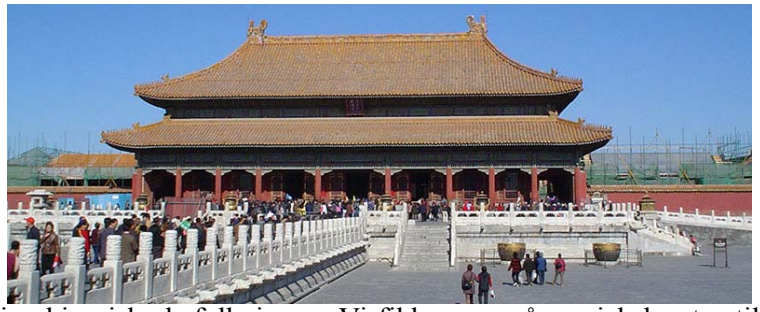
Oppsummert var dette en meget vellykket observasjonskveld som frister til gjentagelse.

Solformørkelsestur til Kina

av Arnold Didriksen

Etter å ha tenkt meg om vel og lenge tok jeg avgjørelsen om å dra til Kina for å bivåne den totale solformørkelsen som skulle finne sted den 22. juli. Vi reiste fra Oslo 11. juli, og ankom Beijing den 12. på ettermiddagen. Etter en stund kom det noen hvitkledde mennesker med munnbind om bord i flyet. De var på jakt etter nordmenn med svineinfluensa! De hadde med seg et pistollignende instrument som de rettet mot pannen på hver enkelt passasjer for å måle temperaturen, men heldigvis var det ingen av oss som hadde feber. (Jeg lurer på hva som hadde skjedd hvis dette hadde vært tilfelle).

Trøtte og slitne etter en lang flyreise hadde vi håpet å kjøre direkte til hotellet for å dusje og slappe av litt, men den gang ei!! Vi dro direkte til Den himmelske freds plass som ligger midt i Beijing sentrum. Den har et areal på over førti hektar og ved Maos død møtte det opp over en million mennesker på denne plassen. Det var ca. 35 grader den dagen vi var der, og det var en særdeles svett forsamling som etter et par timer dro fra Den himmelske freds plass og til hotellet som forøvrig hadde høy standard og en elskverdig betjening.



Neste dag dro vi til Den forbudte by der de kinesiske keiserne bodde i en overdådig luksus sammen med sitt hoff, sine keiserinner, konkubiner (elskerinner), evnukker, prester og kunstnere. Det var forbudt for andre å komme inn i Den forbudte by. Den ble bygget på 1400-tallet og har mer enn 9000 rom og saler. Det var en enorm kontrast mellom denne rikdommen og den ellers fattige kinesiske befolkningen. Vi fikk oss også en rickshawtur til Hutongene – gamle historiske kvartaler med små lave hus og smale trange smug. Vi var selvfølgelig også på Den kinesiske mur som er vel seks tusen kilometer lang. Sommerpalasset som ligger ved den kunstige innsjøen Kunming fikk vi også oppleve. Der avkjølte de kongelige seg når sommeren var på det varmeste. Innsjøen som er relativt stor, er gravd ut av kinesiske arbeidere i hundretusentall som ble utkommandert for å utføre oppdraget. Det ligger også en båt der som er hugget ut av ett stykke marmor.

Etter noen dagers opphold i Beijing, gikk turen til Xian der høydepunktet selvfølgelig var terrakottaarmeen. Det skal visstnok finnes ca. 8000 soldater, men foreløpig er 1200 utgravd. Alle figurene er forskjellige. Xian har også en lang og bred bymur med bra utsikt over byen, og hvis du vil, kan du leie sykkel og sykle rundt hele muren. Det anbefales!

Neste stopp var Guilin som ligger relativt langt sør i Kina, mot grensen til Vietnam. Her ble det cruise på den vakre Li-floden. Vi fikk sett de karakteristiske sukkertopp-fjellene og en annen kuriositet her er fiskerne som bruker skarver til å fange fisk for seg. Turen varte i ca. fire timer, og her ble vi også servert slangebrennevin som visstnok skal være godt for både det ene og det andre… Rørfløytegrotten fikk vi også besøkt. Det er en kalksteingrotte som strekker seg 240 meter inn i fjellet. I tillegg er det høyt under taket.

Etter Guilin var neste by Hangzhou. Den ligger ca. 150 km. sørvest for Shanghai og det var her vi skulle få oppleve århundrets lengste solformørkelse. Noen av oss var litt uheldige og måtte ta fly til Shanghai for så å ta buss til bestemmelsesstedet, men da vi kom fram til hotellet, sto Knut Jørgen Røed Ødegaard og tok imot oss, og det var jo hyggelig!

Etter lunsj ble det et forberedelsesmøte med Knut Jørgen. Vi så litt på tidligere solformørkelser og tok en titt på værprognosene. Det så litt skummelt ut. Og i Shanghai var det meldt regn viste det seg. Stedet vi skulle til var et vannreservoar på et platå som ligger mer enn 900 moh. nordvest for Hangzhou. Klokken var ca. 03:30 den 22. juli da vi kjørte fra hotellet. Det var kraftig overskyet, så jeg må innrømme at jeg var litt pessimistisk der og da. Etter hvert fikk jeg andre ting å tenke på – det var usedvanlig bratt – så jeg håpet at sjåføren ville sjekke bremsevæska før vi dro ned igjen…

Ellers har Eric Jensen skrevet en fortreffelig rapport om denne opplevelsen i septemberutgaven av "Corona", men jeg kan bare tilføye at dette er den første totale solformørkelsen jeg har vært med på, og det var en fantastisk opplevelse! Gleden var stor da skylaget begynte å sprekke opp og vi skjønte at vi kunne få se hele solformørkelsen. Den delvise fasen startet kl. 08:21 og kl. 09:34 nådde vi den totale fasen som varte til kl. 09:39. Diamantring-effekten (se forsiden) var ubeskrivelig vakker, og at det skulle bli så mørkt midt på dagen! Ca. tretti minutter etter den totale fasen begynte et tykkere skylag å legge seg over platået der vi sto. Snart var solen borte bak skyene, men vi hadde fått se det vi ønsket å se. Snakk om å ha værgudene på sin side! Det var en litt sliten, men lykkelig gjeng som gikk ned til restauranten for å spise lunsj og for å fordøye inntrykkene. Like før vi dro ned kjøpte jeg en t-skjorte med kinesisk tekst hos noen gateselgere. Jeg trodde det hadde noe med solformørkelsen å gjøre. Da jeg spurte vår kinesiske guide om hva som sto på skjorta svarte han: - Drikk verdens beste palmejuice! Sånn kan det gå..

Neste dag dro vi til Shanghai med buss. Vi hadde håpet å kunne ta oss en spasertur på "The Bund", Shanghais berømte havneområde, men storparten av området var stengt pga. bygging. Men vi fikk oss en båttur der vi fikk utsikt over den gamle bydelen på den ene siden av elva, og nye hypermoderne Shanghai på den andre sida. Der var det noen svært imponerende skyskrapere. Jeg besøkte en av dem: Shanghai World Financial Center som rager 492 m. over bakken. Jeg tok heis opp til 100. etasje som ligger på 474 m, men utsikten var dessverre litt dårlig fordi det var overskyet. (Eller skulle jeg si underskyet?). På kvelden var det å sette seg på flyet og dra hjem. Det hadde vært fjorten særdeles begivenhetsrike dager. En tur til Kina anbefales på det sterkeste!

Noen av deltakerne med undertegnede ytterst til høyre

Til slutt en historie som vår lokale guide fortalte: Et ord på kinesisk kan ha forskjellig betydning alt ettersom hvilket tonefall man bruker når man uttaler det.. Noen amerikanere var i Kina og praiet en drosje. Den ene amerikaneren kom i snakk med den kinesiske sjåføren og skulle fortelle ham om en kinesisk basketballspiller som heter Yinang og som er veldig populær i USA. Han sa: We are Americans and we like Yinang. Drosjesjåføren kikket forskrekket på amerikaneren. Med det tonefallet amerikaneren hadde brukt på Yinang ble det på kinesisk : We are Americans and we like to kill people !

Blinkskudd

NGC 7331 og Stephan's Quintet

Av Birger Andresen og Erlend Langsrud

NGC 7331, den store galaksen på bildet, er en spiralgalakse av type SA(s)b som befinner seg ca. 50 millioner lysår unna oss i stjernebildet Perseus. Den ble oppdaget av William Herschel i 1784, og er med sine 10.35 mag. den sterkeste galaksen i den såkalte NGC 7331 gruppen av galakser. Dens utstrekning på himmelen er ca. 10x4 bueminutter. Månens utstrekning er til sammenligning ca. 30 bueminutter = ½ grad. De tre andre klare galaksene til venstre for, og delvis litt opp, for NGC 7331 er nedenfra og opp; NGC 7337 (14.6 mag.), NGC 7335 (13.8 mag.) og NGC 7336 (14.6 mag.).

NGC 7331 har lenge blitt betegnet som Melkeveiens tvilling, men ny kunnskap om Melkeveiens struktur sår tvil om denne påstanden er korrekt. Det er registrert en supernova i NGC 7331; SN 1959D. Dette var en Type II L supernova.

Nesten alle spiralgalakser har en kjerne som roterer i samme retning som resten av galaksen. I NGC 7331, derimot, roterer kjernen i motsatt retning av resten av galaksen. En mulig forklaring er at kjernen er dannet fra materiale som har falt inn mot kjernen fra omgivelsene rundt galaksen. Det er vanskelig å tenke seg hvordan den retrograde rotasjonen av kjernen har oppstått dersom materialet i kjernen har vært der helt fra galaksens tilblivelse.

Nederst i bildet er den berømte Stephan's Quintet, som består av fem galakser. Gruppen ble oppdaget av Édouard Stephan i 1877 ved observatoriet i Marseilles. Gruppen er den best studerte av alle kompakte galaksegrupper. Det sterkeste medlemmet er NGC 7320 som viser kraftige H-II regioner med aktiv stjernedannelse.

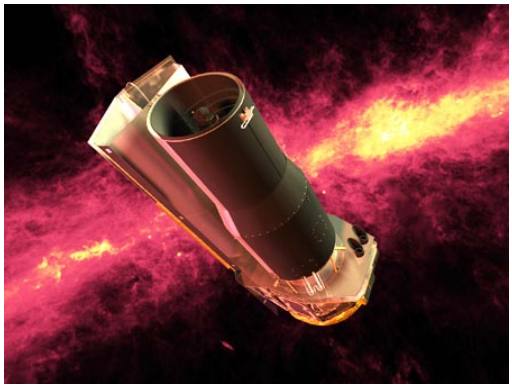
Fire av de fem galaksene danner en tett gruppe som vekselvirker kraftig. Avstanden til disse er 210-340 millioner lysår. Deres kosmiske dans vil trolig ende opp med at de fire galaksene smelter samme til en galakse. Den femte galaksen, NGC 7320, har en avstand på ca. 40 millioner lysår. Lysstyrken til de fem er fra 12.5 til 13.6 mag. Oppe til venstre for Stephan's Quintet ser man NGC 7320C med en lysstyrke på 16.0 mag.

Foto tatt med C-14 teleskopet oppe på observatoriet i Bratsberg med f/6.3 reducer og SBIG ST-10XME kamera av Erlend Langsrud og Birger Andresen den 9. november 2009. Billedbehandling: Erlend Langsrud. Bildet er en mosaikk av tre bilder, hver med utstrekning på ca. 22x15 bueminutter, og er beskåret noe etter å blitt satt sammen. Hvert bilde består av 3 eksp. a 5 minutter med Clear filter og 2x3 minutter med hvert av Rødt, Grønt og Blått filter. Forholdene var merkbart dårligere når det siste bildet ble tatt (midtseksjonen). De var best når NGC 7331 ble fotografert. Nord er på skrå opp mot høyre.

Chandra Røntgen Romteleskop

Radioobservasjoner tidlig på 1970-tallet avdekket et mystisk emisjonsfilament mellom galaksene i gruppen. I samme område finner man en svak glød av ionisert atomisk hydrogen i den synlige delen av spekteret. På basis av ny kunnskap nylig fremskaffet av to romteleskop, tror man nå at dette merkelige filamentet er en gigantisk sjokkbølge dannet av en galakse som faller inn mot sentrum av gruppen med en hastighet på flere millioner km/t. Sjokkbølgen, som er større enn Melkeveien, dannes som en følge av at NGC 7318B kolliderer med gass i gruppen. Gassen varmes opp til temperaturer på millioner av grader hvor den sender ut røntgenstråling som registreres av NASAs Chandra røntgenobservatorium som går i bane rundt jorda.

NASAs Spitzer Romteleskop, som observerer i den infrarøde delen av spekteret, har oppdaget svært sterke signaler fra molekylært hydrogen fra den samme sjokkbølgen. Dette er en av de mest turbulente forekomstene av molekylært hydrogen som er oppdaget. Denne oppdagelsen var svært uventet fordi molekylært hydrogen er skjørt, og burde ødelegges effektivt i en sjokkfront av den typen man mener finnes i Stephan's Quintet. En mulig forklaring kan være at det dannes millioner av små sjokkfronter i et turbulent sjikt når sjokkbølgen pløyer gjennom sentrum av gruppen, og at molekylært hydrogen kan eksistere i disse områdene. Disse observasjonene kan hjelpe oss med å forstå hva som skjedde i det tidlige universet like etter Big Bang for nesten 14 milliarder år siden. Man antar at det da fantes molekylært hydrogen som ble utsatt for sjokkfronter.



Spitzer Infrarødt Romteleskop.

NGC 7319, den øverste av de fem tette galaksene i Stephan's Quintet på bildet, har en type 2 Seyfert kjerne. Seyfert-galakser er en type aktiv galaksekjerne kjennetegnet ved en stjernelignende kjerne og emisjonslinjer fra høy-ionisert materiale med stor fart. Typen ble først identifisert av astronomen Carl Keenan Seyfert. Seyfert-galakser finnes for det meste i tidlige spiralgalakser (S0, Sa, Sb). Av Seyfert-galaksene finnes det to undertyper; type 1 og type 2. Type 1 har spektrum som ligner på kvasarer og emisjonslinjene fra hydrogen (balmerlinjene) er mye bredere enn andre emisjonslinjer. I spektrum fra type 2 Seyfert galakser er bredden til emisjonslinjene mer like. Det er teoretisert at type 2 er type 1 som blir sett gjennom annen materie. Målinger av polarisering støtter opp om dette.

Uendelighetens fascinasjoner

av Jørn Dahl-Stamnes

Til alle tider har stjernehimmelen fascinert menneskeheten. Det har gitt opphav til religion, overtro og mystikk. I dag vet vi så uendelig mye mer om universet enn hva de gjorde i den mørke middelalder. Men fremdeles er det uendelig mye vi ikke vet om det. Og fremdeles kan vi la oss blende av det fantastiske skue det er å se en stjernehimmel uten for mye innslag av forurensende lys fra byene. Undertegnede er i så måte ikke noe unntak.

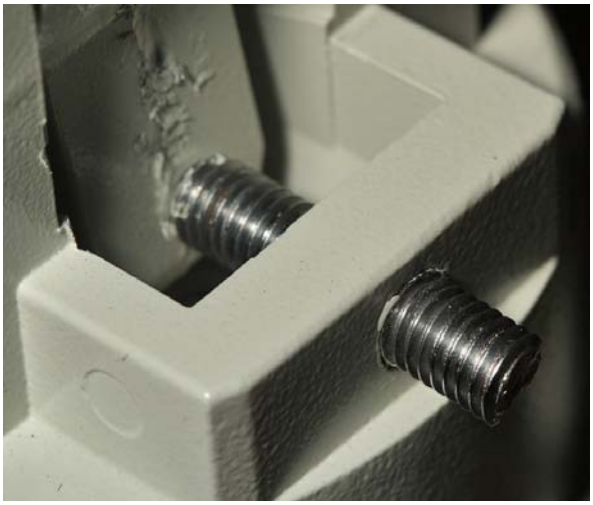
Allerede som liten hadde jeg, som en god del andre nysgjerrige barn, en interesse for himmelrommet. Den ble vel for alvor vekket da jeg fikk en bok om solsystemet til jul. Denne ble lest fra perm til perm utallige ganger. Bildene den gangen var jo på langt nær så gode og detaljerte som dagens – men de var imponerende nok. Dessuten hadde vi jo herrene Erik Tandberg og Jan P. Jansen på NRK som fyrte opp under min interessen med sine TV-programmer om bl.a. Apolloferdene. Senere kom jo entusiastisk Carl Sagan med TV-serien "Cosmos", hvor små tall startet med "billions of billions...".

Mitt første teleskop, en refraktor av det ukjente merket "Gemini", kjøpte jeg da jeg var mellom 10 og 12 år. Jeg hadde spart vel og lenge og herligheten kostet ca 1200 kroner. Det var ganske mye penger den gang. Men sammenlignet med hva man kan få for samme kronebeløp, er nok ikke kvaliteten på det jeg kjøpte den gang spesielt mye å skryte av. Jeg husker at det ble brukt noe, men da man ikke viste hva man kunne se etter, så har jeg kun minner om at jeg så... lysende flekker på en sort himmel... også kjent som stjerner. Den gang var kulehoper og tåker noe jeg ikke viste fantes. Foruten det så jeg en del på sola og husker at jeg brukte å tegne av hvordan solflekkene var plassert. Det kan jo legges til at teleskopet står på stua som *pynt* den dag i dag.

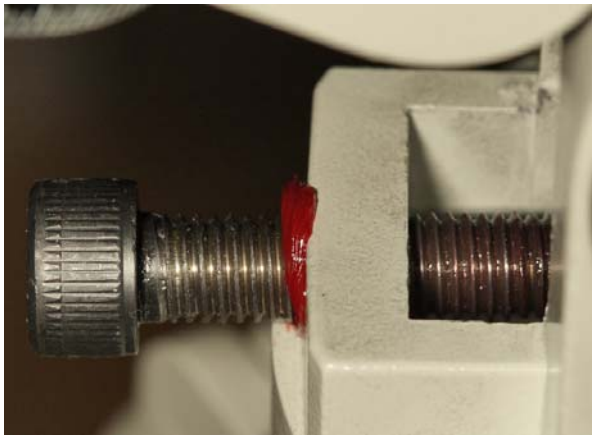
Selv om interessen for verdensrommet alltid har ligget der, så var det var først i høst at jeg begynte å vurdere å kjøpe et nytt teleskop. På internett kan man jo bedrive en virtuell vindusshopping til øynene er både store og våte, mens man kunne kjenne lommeboka vri seg i vemmelse. Etter litt surfing og leting på nettet kastet jeg meg ut i galskapen med brask og bram. En Meade LXD 75 10" ble bestilt og kunne hentes noen dager senere. Godvær var det verre med, så i første omgang ble det kun til at kikkerten ble montert på stua, slik at jeg lære litt om hvordan denne skulle monteres.

Bruksanvisninger er som kjent noe herk – og den som fulgte med teleskopet er intet unntak, snarere en bekreftelse. Beskrivelser av prosedyrer og montering kom ikke i logisk rekkefølge, men slikt lærer man seg til via den gode gamle "prøv og feil" teknikken. Men den skal ha skryt for at den i det minste har gode bilder med forklaring om hva de ulike komponentene heter, samt god referanse i teksten til bildene.

Før jeg fikk mulighet for å teste teleskopet, var jeg så uheldig at en bolt som brukes for å justere monteringen ut fra breddegraden man befinner seg på, ble bøyd. Hvordan dette har skjedd er jeg usikker på, men ut fra monteringsanvisningen kan det være er en liten mulighet for at det kan skje ved et rent uhell, noe også både leverandør og importør er enige i. I mitt forsøk på å få denne ut, knakk den av.



Nå var gode råd dyre. Igjen ble det surfing på nettet, kontakt med leverandør og importør. Her ble det snakket om at monteringen måtte sendes til Danmark, og kanskje videre til Tyskland. I verste tilfelle tilbake til USA. I verste marerittstil så jeg for meg en hel vinter uten å kunne bruke teleskopet. Men løsningen lå mye nærmere enn jeg trodde – nemlig på andre siden av gata. En av mine nærmeste naboer er et firma som driver med produksjon av aluminiums-profiler. Jeg avla dem et besøk og forklarte problemet og fikk raskt til svar at de kunne hjelpe. En ansatt hos firmaet tok for seg monteringen og klarte å frese ut den knekte bolten. Deretter gjenget han opp hullet og lagde nye bolter til og med i herdet stål ("7-12" kvalitet, for den som vet hva det betyr). Disse er mye stivere enn de boltene som fulgte med monteringen. Og for den timen de brukte på å hjelpe meg skulle de ha... ingen ting!



Det hører med til historien at da jeg søkte på nettet angående problemet med bolten, så fant jeg ut at jeg ikke var den eneste som har hatt lignende problemer. Jeg fant også nettfirmaer som solgte erstatningsbolter, trolig i den samme kvaliteten som jeg fikk laget. Så det virker for meg som om de boltene som fulgte med er av for dårlig kvalitet. Og mitt lokale verksted... de fikk ei hjemmebakt sjokoladekake noen dager senere.

Mens godværet lot vente på seg og teleskopet sto på stua og lengtet etter en stjerneklar kveld, benyttet jeg tiden til å gjøre et par andre *forbedringer*. Bl.a. fant jeg et liten dobbelt vater i plast hos Clas Ohlson til ca 25 kroner. Denne delte jeg i to og limet fast til monteringen (med kontaktlim) i X-Y retningen, slik at det skulle bli enkelt å få vatret inn teleskopet ute i felten.

Sammen med teleskopet fulgte det med en CD med programmet "Cartes du Ciel", som kort og godt er et elektronisk kartverk for himmelen. Dette programmet syntes jeg virker litt tungvindt å bruke i starten, men etter å ha lekt meg litt med det, synes jeg det fungerer greit. Nå har jeg ikke hatt mulighet for å sammenligne det med andre lignende programmer. Men programmet er gratis og gir meg de funksjonene jeg ønsker.

Endelig så det ut for at det kom en kveld med brukbart vær... vel, brukbar nok trodde jeg. Så jeg pakket teleskop og annet utstyr inn i bilen og dro opp mot Skistua. På en parkeringsplass prøvde jeg å få ting til å virke. Som nevnt, prosedyrene i manualen er ikke spesielt gode. Så det måtte jo ende som det gjorde – totalt mislykket aligning og en liten porsjon latter. Jeg fant jo ut at manualen ikke sa noe om at man kanskje burde fortelle GOTO-kontroller HVOR i verden man befant seg (dette var noe som kom lengre ut i beskrivelsen av "hvordan komme i gang"). Så da teleskopet skulle gå til en stjerne den valgte i forbindelse med alignment-prosedyren, begynte teleskopet å peke ned mot moder jord. Etter en alvorlig prat med kontrolleren og etter at koordinatene var punchet inn i kontrolleren, så ble ting bedre – i det minste pekte den opp mot himmelen.

Stort mer enn prøving og feiling kom vel ikke ut av den første kvelden. Jeg fant fort ut at det var litt for dårlige forhold med svakt skydekke. I tillegg var det mye fukt i lufta så linsa frampå teleskopet fikk fort *rimesyken*. I det hele tatt – det meste ble dekket av rim. Så etter et par timer var det bare å pakke sammen

og returnere hjem med en del erfaringer rikere. Det var etter denne kvelden at jeg tok et gammelt liggeunderlag og laget meg en enkel dugghette.

3 dager senere inviterte TAF til stjernekveld ved observatoriet. Jeg dro tidlig opp så jeg kunne bruke litt av dagslyset til å gjøre en del justeringer av teleskopet. Fikk jo en god sammenligning av hvordan M13 så ut i TAFs teleskop med god forstørrelse kontra i mitt teleskop med alt for liten forstørrelse. Det ble nesten to ulike objekter. Jeg fant jo fort ut at 26 mm okular ble litt for stusselig i enkelte sammenhenger. Alt dagen etter var tre nye okularer og et par filtre bestilt fra USA.

GOTO-funksjonen fungerte rimelig brukbart. Det står og faller på at man gjør aligningen så korrekt som mulig. I løpet av kvelden fikk jeg tatt bl.a. M92, M31, M37 i *nærmere* øyesyn. Også Jupiter var et flott skue, til tross for at den lå litt langt ned mot horisonten. Uten problemer så jeg de 4 innerste månene.

Dette var min første virkelige observasjonskveld med eget utstyr. En ganske lang seanse, skjønt tiden går fort når man trives med det man holder på med. Ekstra hyggelig blir det jo når det er likesinnede rundt som man kan prate med. Først kvart på ett dro jeg hjem. Og flere kvelder med mange fine opplevelser skulle det bli.

Siden den heller mislykkede kvelden da jeg var for meg selv ved Skistua, til skrivende stund, har jeg fått 11 mer eller mindre fine kvelder, samt en kveld uten teleskop men med kamera (Leonidene). Og de gangene forholdene har vært gode har disse kveldene gitt mange spennende opplevelser.

Spennende ble det også da jeg prøvde meg på astrofotografering. Til dette formålet bruker jeg en Canon 1D mkIII. Resultatet er så langt brukbart, men det gjenstår litt arbeid med å få teleskopet til å følge objektet godt nok for lengre eksponeringer. I skrivende stund virker det som om teleskopet enten går for sakte eller litt for fort for å følge objektet helt. På lengre eksponeringer vises dette ved at stjernene tegner seg noe. Og tar jeg flere korte eksponeringer etter hverandre, så kan man se at stjernene har flyttet seg fra et bilde til neste.

M31 - Andromedagalaksen

Observasjonene har etter vært blitt mer av typen å finne mindre synlige objekter, sjekke at det er det jeg søkte etter som jeg ser. Men i tillegg vil det alltid være en del objekter man alltid vil se på om de står gunstig til. Jupiter og dens måner er et slikt objekt. Også M13 og M42 er objekter man ikke blir lei av å se på.

Det å montere teleskopet hver gang jeg er ute og observerer, har etter hvert blitt en rutinesak. Man lærer fort av de feil man gjør, inkl. det å sjekke at teleskopet faktisk sitter fast på monteringen. En annen ting jeg har lært er at man aldri kan ha nok klær på seg. Hva man enn gjør, det blir kaldt å stå stille i timevis.

Jeg sysler enda med en del planer for enkle forbedringer. Dugg og rim er fremdeles et problem, ikke minst for søkekikkerten. Riktignok ikke et større problem enn at en hårføner fikser det. Men jeg ser det som en fordel om man slipper å måtte sjekke for dugg hele tiden. Derfor vurderer jeg om jeg skal lage en "dew heater" (må innrømme at "dugg-varmer" høres litt teit ut på norsk). Det finnes et par oppskrifter på dette på nettet som virker lovende.

Når jeg ser på hvilke muligheter jeg ville ha hatt på egen hånd kontra de mulighetene jeg har gjennom et medlemskap i en forening som TAF, så er jeg ikke i tvil. For den som vil ut og observere så er et medlemskap gull verdt. Tilgang til et godt sted å observere, varmebrakke og strøm er uvurderlig. I tillegg er jo andres erfaringer og tips veldig nyttige for den som liker å observere. Også møtekvelder med spennende foredrag er for meg av stor interesse.

M42 – Oriontåken. På forsiden er samme bilde og der er det også fanget en geostasjonær satellitt. (den gule stripen øverst til høyre)

Månen

Om tid og rom i fysikken – del 4: Gravitasjonsteorien

Av Jan Myrheim

Dette er den fjerde artikkelen i en serie om Einsteins relativitetsteorier. I denne artikkelen ser vi nærmere på gravitasjonsteorien og hvordan den påvirker vår oppfatning av tid.

Loven om den kosmiske dovenskapen

Tvillingparadokset som ble omtalt i forrige del av artikkelserien (se Corona 3/2009) er et eksempel på et generelt prinsipp, som er hverken mer eller mindre enn en spesiell formulering av bevegelsesloven for fritt fall, det vil si bevegelsesloven for en gjenstand som ikke påvirkes av andre krefter enn tyngdekraften. Bertrand Russell ga dette prinsippet et treffende navn, han kalte det loven om den kosmiske dovenskapen:

– En partikkel (ting, gjenstand) som faller fritt i et tyngdefelt, beveger seg slik at den bruker lengst mulig egentid. Mer presist sagt: banen den følger, er slik at enhver forandring av banen (i hvert fall enhver liten forandring av banen), ville redusere egentiden.

Denne formuleringen av bevegelsesloven for fritt fall er et eksempel på et variasjonsprinsipp. Alle de kjente naturlovene, inkludert Newtons lover, Maxwells ligninger, Einsteins feltligninger for gravitasjon og de fundamentale ligningene i kvantemekanikken, kan formuleres som variasjonsprinsipp. Denne måten å formulere naturlover på er svært nyttig, blant annet fordi den uten unntak gir lovene en maksimalt enkel og kompakt form.

I følge loven om den kosmiske dovenskapen kan bevegelsen til en partikkel i et tyngdefelt forstås som et kompromiss mellom to motstridende effekter. Den ene effekten er tidsdilatasjonen, som gjør at egentiden går saktere jo større hastigheten er. For å maksimalisere egentiden må partikkelen unngå å bevege seg unødig, for virkningen av tidsdilatasjonen minimaliseres ved at hastigheten reduseres mest mulig.

Den andre effekten er at tiden går fortere jo høyere gravitasjonspotensialet er, det vil si for eksempel at i tyngdefeltet fra Jorda kan partikkelen maksimalisere egentiden ved å bevege seg oppover og oppholde seg lengst mulig tid så høyt oppe som mulig. Kompromisset er nettopp den banen partikkelen følger i virkeligheten: den tar en tur oppover for å vinne egentid, men forhaster seg ikke, ellers ville den tape for mye egentid.

Idéen om at gravitasjonsfeltet påvirker tid og klokker, og den nøyaktige beskrivelsen av hvordan tiden påvirkes, er en vesentlig del av Einsteins gravitasjonsteori. Det er ingen stor overdrivelse å si at Einsteins gravitasjonsteori er en teori om tid, hverken mer eller mindre. Som vi har sett, er det loven om den kosmiske dovenskapen som bestemmer hvordan ting beveger seg i gravitasjonsfeltet, og den handler nettopp om tid, nemlig egentiden for de tingene det gjelder.

Gravitasjonsfeltet

Gravitasjonspotensial er et begrep som stammer fra Newtons gravitasjonsteori, og det hører strengt tatt ikke hjemme i Einsteins teori. Men i alle dagligdagse sammenhenger, så lenge gravitasjonsfeltet ikke er ekstremt sterkt, gir det god mening å beskrive gravitasjonsfeltet ved hjelp av et gravitasjonspotensial.

Den størrelsen som angir styrken av tyngdefeltet, er tyngdens akselerasjon, som vi gjerne kaller g. Den avhenger av stedet, men verdien overalt på jordoverflaten er, som før nevnt, omtrent 9,81m/s^2, eller litt mer omtrentlig, 10 m/s^2. Tyngdens akselerasjon har dessuten en retning, som varierer mye fra sted til sted, den peker nemlig inn mot sentrum av Jorda.

Forskjellen i gravitasjonspotensial mellom to nærliggende steder defineres som tyngdens akselerasjon multiplisert med høydeforskjellen mellom dem. Altså g*h, der h er høydeforskjellen. Hvis forskjellen i gravitasjonspotensial mellom to klokker er g*h, så er gangforskjellen mellom dem g*h/c^2. Hvis f.eks. høydeforskjellen er en meter, i gravitasjonsfeltet på jordoverflaten, så er gangforskjellen mellom klokkene

$$\frac{gh}{c^2} = \frac{(10\ \mathrm{m/s^2}) \times (1\ \mathrm{m})}{(3 \times 10^8\ \mathrm{m/s}) \times (3 \times 10^8\ \mathrm{m/s})} = 1,1 \times 10^{-16} = 0,000\,000\,000\,000\,000\,11$$

Det vil si at et veggur som henger en meter høyere oppe på veggen enn et annet veggur, vinner 0,000 000 000 000 000 11 sekunder på det andre i løpet av ett sekund. I løpet av ett år blir det 0,000 000 0034 sekunder, altså 3,4 nanosekunder.

Samtidig som en partikkel i tyngdefeltet vinner egentid ved å oppholde seg høyt oppe, taper den egentid ved å bevege seg raskt opp og raskt ned igjen. Kompromisset som gir maksimal egentid når begge effektene tas med i beregningen, er den bevegelsen som vi kan iaktta når vi kaster en liten ball, eller en annen gjenstand, opp i luften.

Vi kan tenke oss, for eksempel, at vi kaster ballen rett opp i luften slik at den faller ned på samme sted etter nøyaktig ett sekund. Den bruker da et halvt sekund på oppturen og et halvt sekund på nedturen. I løpet av det halve sekundet ballen beveger seg oppover, før den snur og faller ned igjen, kommer den 1, 25 meter opp over startpunktet. Vi kan beregne begge de to effektene som er nevnt ovenfor, både tillegget i egentiden som skyldes at ballen oppholder seg i et høyere gravitasjonspotensial enn der den startet, og fratrekket i egentiden på grunn av tidsdilatasjonen. Da får vi følgende regnestykke, som gir egentiden for ballen, slik som den faktisk beveger seg:

$$\begin{array}{r} 1,000\,000\,000\,000\,000\,00\,\mathrm{s} \\ +\,0,000\,000\,000\,000\,000\,10\,\mathrm{s} \\ -\,0,000\,000\,000\,000\,000\,05\,\mathrm{s} \\ \hline =\,1,000\,000\,000\,000\,000\,05\,\mathrm{s} \\ \hline\hline \end{array}$$

Hvis ballen ikke beveget seg oppover, men bare lå i ro i ett sekund, så ville den, selvsagt, bruke en egentid på nøyaktig ett sekund.

Forskjellen i egentid mellom de to alternativene, enten at ballen ligger i ro, eller at den beveger seg oppover og faller ned igjen, utgjør 0,000 000 000 000 000 05 sekund. I følge Bertrand Russells lov om den kosmiske dovenskapen er det slike små gevinster i egentid, mindre enn mikroskopiske, som får ting til å falle slik de gjør i et tyngdefelt.

Ethvert fornuftig menneske vil rimeligvis mene at en slik teori må være den rene skjære galskap. Desto mer forbløffende er det at teorien faktisk gir en korrekt beskrivelse av virkeligheten. Den er slett ikke fri fantasi, og i mange tilfeller, som ikke er ekstreme i forhold til det vi opplever daglig, er det innenfor mulighetens grenser å måle egentiden ganske direkte og kontrollere at den påvirkes av hastigheten og av tyngdefeltet slik som teorien forutsier.

Jordomflyging

I vårt eksempel med en ball som beveger seg litt mer enn en meter opp og ned, er forskjellene i egentid som avhenger av bevegelsen, så små at de umulig lar seg måle direkte. Men i våre dager er det blitt en hverdagslig opplevelse å reise med jetfly 10 kilometer over bakken og med en hastighet på 800 kilometer i timen. Da blir begge effektene, både tillegg og fratrekk i egentid, målbare med atomur. Eller rettere, summen av de to effektene blir målbar.

Eksperimentet ble utført i 1971 av J.C. Hafele og Richard E. Keating. De hevdet for øvrig at deres eksperiment var det billigste som noen gang var gjort for å teste direkte en fundamental fysisk teori. Siden de hadde atomurene fra før, kostet ikke selve eksperimentet mer enn fire flybilletter rundt Jorda, med jumbojet. De kjøpte en billett til atomuret, for å slippe å sende det som bagasje, og en billett til en oppasser for uret. Dessuten måtte de reise i begge retningene, en gang østover og en gang vestover. Den totale flytiden var 40 timer en vei og 48 timer den andre veien.

I dette eksperimentet er det en vesentlig forskjell på å reise østover og vestover, fordi jordrotasjonen spiller inn. Jorda roterer mot øst, en gang rundt på 24 timer, slik at når en flyr mot øst, kommer flyhastigheten i tillegg til jordrotasjonen. Når en flyr mot vest, derimot, beveger en seg med mindre hastighet enn om en sitter rolig i sin egen stue. Når en flyr mot øst, vil tidsdilatasjonen følgelig redusere egentiden, men når en flyr mot vest, så vil tidsdilatasjonen tvert imot øke egentiden.

De to effektene, tidsdilatasjonen og gravitasjonseffekten, kan beregnes hver for seg, men det er selvfølgelig bare summen av dem som kan måles. De trekker i motsatt retning for flyturen mot øst, slik at den totale forskjellen i egentid kan bli enten positiv eller negativ, eller til og med lik null. I Hafele og Keatings eksperiment ble egentiden redusert for det uret som fløy mot øst, men ikke mer enn at resultatet like gjerne kunne ha blitt motsatt, altså at egentiden økte. For flyturen mot vest trekker begge effektene i positiv retning, med andre ord, de bidrar til at egentiden øker, og dermed blir den totale effekten, som er målbar, såpass "stor" (!!) at Hafele og Keating kunne måle den med et par prosents nøyaktighet. De målte en tidsforskjell på 273 nanosekunder, forkortet ns, dvs. 0,000 000 273 sekund. Resultatene av eksperimentet summerte de opp i følgende tabell.

	Østover	Vestover
Avvik, i følge relativitetsteorien:		
pga. tyngdefeltet	144 ± 14 ns	179 ± 18 ns
pga. tidsdilatasjonen	-184 ± 18 ns	96 ± 10 ns
Teoretisk avvik, sum	-40 ± 23 ns	275 ± 21 ns
Målt avvik	-59 ± 10 ns	273 ± 7 ns

Det går tydelig fram av tallene i tabellen at jordrotasjonen har en innvirkning på hvor fort en klokke går, og at virkningen er godt innenfor det som er målbart med atomur. Omkretsen av Jorda rundt ekvator er 40 000 kilometer, slik at den som kjører karusell ved å sitte i ro på ekvator og bare følge med jordrotasjonen, beveger seg 40 000 km på 24 timer. Hastigheten i forhold til nordpolen og sørpolen er da 1 670 kilometer i timen, eller 464 meter i sekundet.

På grunn av tidsdilatasjonen vil en klokke på ekvator saktne $2{,}4 \times 10^{-12}$ sekunder i løpet av ett sekund, sammenlignet med klokker på nordpolen og sørpolen. På 48 timer utgjør dette 414 nanosekunder, som er atskillig mer enn de tidsforskjellene Hafele og Keating målte. I løpet av ett år, som er 31,56 millioner sekunder, kommer forskjellen opp i 76 mikrosekunder dvs. 0,000 076 sekunder.

Ut i verdensrommet

Om vi tar for oss en satellitt i bane, blir både tidsdilatasjonen og gravitasjonseffekten enda mye større enn for et jetfly, siden både høyden over bakken og hastigheten er vesentlig større.

Siden en satellitt er i fritt fall, må de to effektene balansere hverandre, i følge loven om den kosmiske dovenskapen, og det kan de gjøre bare dersom de er noenlunde like store. Så mye kan vi si til og med uten å gjøre en eneste beregning.

Beregningen gir som resultat, for en satellitt som går i bane 500 km over bakken, at tidsdilatasjonen utgjør $6{,}46\times10^{-10}$, mens gravitasjonseffekten er mindre enn en tidel av dette, nemlig $0{,}51\times10^{-10}$. Sammenlignet med disse tallene er virkningen av jordrotasjonen så liten at vi kan se bort fra den. For ett omløp av satellitten, som tar halvannen time eller mer nøyaktig 94 og et halvt minutt, gir tidsdilatasjonen et fradrag på 3,66 mikrosekunder, 0,000 003 66 sekunder, mens gravitasjonseffekten gir et tillegg på 0,29 mikrosekunder, 0,000 000 29 sekunder.

Dette eksemplet ser ut til å være i motstrid med vår nå så kjente og kjære lov om den kosmiske dovenskapen, fordi en satellitt i bane bruker mindre egentid enn den ville gjøre om den for eksempel bare lå i ro på ett sted. Men poenget er at denne loven uttaler seg om små forandringer av banen. Loven utelukker ikke muligheten for at egentiden kan øke ved en stor forandring av en bane som er i samsvar med bevegelsesloven.

Den maksimale egentiden for satellitten ville vi realisere ved å skyte den loddrett oppover slik at den falt loddrett ned igjen. Denne banen, rett opp og rett ned, er ´en mulig løsning av bevegelsesligningen, og det er den som gir maksimal egentid. Men satellitten følger en annen bane, slik at den ikke bare går opp og ned, men tar en runde rundt Jorda før den kommer tilbake. Denne banen er også er i samsvar med loven om den kosmiske dovenskapen.

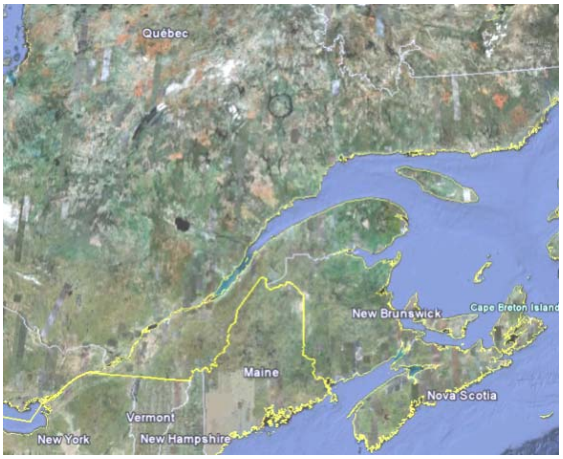
En gang i framtiden vil mennesker bo på Månen, og det kan være interessant å finne ut om de vil få et problem med å stille klokkene. Månen beveger seg mye saktere enn en kunstig satellitt noen hundre kilometer ute i verdensrommet, og derfor er tidsdilatasjonen atskillig mindre, nemlig $0{,}12 \times 10^{-10}$. Til gjengjeld er gravitasjonseffekten på Månen mye større, den er $6{,}53 \times 10^{-10}$.

På ett år vil en klokke på månen komme to hundredels sekund foran en klokke på Jorda. For tidssignalet i radio blir dette en effekt å ta hensyn til, men den som bare skal stille armbåndsuret sitt, kan trygt glemme hele effekten, for armbåndsuret går ikke så nøyaktig i noe fall.

Vår arrete klode – Manicouagan

Av Arne Bjerge

Vår nærmeste nabo, månen, er full av arr etter kosmiske fulltreffere fra steiner og annen materie av ymse slag og ulik størrelse. Det har vi vært klare over helt siden Galileo Galilei rettet et egendesignet teleskop opp mot den. Kloden vår burde også være full av tilsvarende arr, men det er ikke alltid så lett å finne dem fordi to tredjedeler av jorden er dekt av vann, og erosjon gjør over tid at det kan være vanskelig å få øye på dem. Noen er derimot ganske enkle å få øye på, da tenker jeg spesielt på Meteor Crater i ørkenen i Arizona. Andre kratre må man opp i høyden for å få øye på, eller man kan ane konturene på kartet. Noen trer fram når vi tukler med naturen selv. Krateret i Manicouagan, Quebec, Canada, oppdager man enten fra luften eller på kartet, og det er trådt bedre fram i landskapet på grunn av at vassdraget som kommer ut fra krateret er demt opp nedenfor selve krateret, slik at det er blitt fylt med vann. Høsten 2009 satt jeg på et fly over dette krateret, og på skjermen på stolsetet foran meg kom det opp et kart med en stor sirkel på. Oppglødd viste jeg kollegaen i nabosetet kartet, det kunne bare være et krater.



Krateret vises som en sirkel midt i bildet nord for St. Lawrence River.

Krateret er ganske gammelt, kildene jeg har brukt varierer litt i aldersbestemmelsen, mellom 210 og 214 millioner år, med en usikkerhet på ± 2 millioner år. Dets diameter er anslått til opprinnelig å ha vært 100 km, men erosjon har redusert det synlige kraterets diameter til 72 km. Det er likevel 60 ganger større diameter enn Meteor Crater i Arizona og er anslått til å være det femte største meteorittkrateret på jorden. Som sagt har dette krateret ikke alltid vært like synlig. Fra dette området går det et vassdrag som er utnyttet til vannkraft. På 1960-tallet startet utbyggingen av vassdraget. Det er en rekke på 5 kraftverk i samme vassdrag, og det største er kalt Manic-5, som er vist på bildet til venstre. Det ble fullført i 1968.

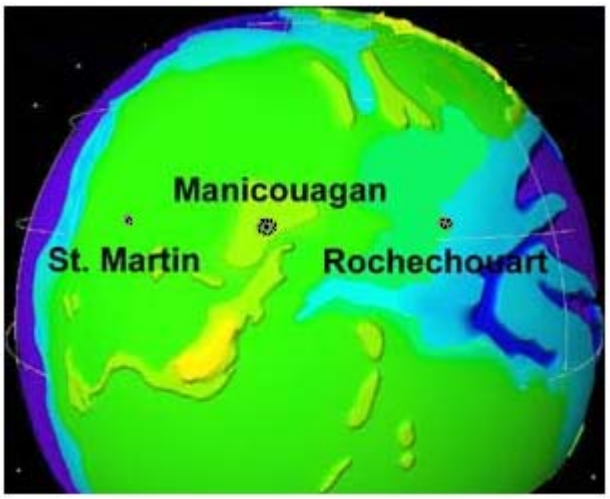
Før utbyggingen kunne nok en vanlig person ved å studere kartet ane at her er det noe som ikke er helt som i et vanlig vassdrag. Da var det to elver som tok hver sin veg rundt en stor høyde for så å smelte sammen litt lenger ned i dalen. Etter at dammen ble bygget kom sirkelformen ordentlig til syne. Kartutsnittet helt til venstre er fra før byggingen av dammen, og til høyre for det er et utsnitt fra et satelittbilde i omtrentlig samme målestokk slik det ser ut etterpå. Kraftverket Manic-5 ligger i den sydligste enden av den mest fremtredende elven på satelittbildet.

”Konvoluttmatte” og atombomber

Hva var det som traff oss egentlig? De kildene jeg har funnet på internett sier at det var en asteroide på omtrent 5 km fra ende til ende. Hvor mye energi ble da utløst i krasjet? Hvor mange Hiroshima-bomber tilsvarer det?

I boken ”Matematikk med din glede” omtaler Eirik Newth et begrep, ”Konvoluttmatte”. Kort fortalt betyr det å foreta et raskt overslag. La oss da prøve å beregne den kinetiske energien til asteroiden i det den traff oss. Vi antar at asteroiden var kuleformet. Formelen for volumet av en kule, $V = 4\pi r^3 / 3$, gir oss et volum på 65 449 846 950 m³. Dersom vi antar at tettheten er lik tettheten til betong, omtrent 2,5 kg/liter, vil det si at asteroiden hadde en masse på omtrentlig $1{,}636 * 10^{14}$ kg. Til slutt antar vi at asteroiden traff oss med en fart på 30 km/s. Ved å bruke formelen for kinetisk energi, $E=\frac{1}{2}mv^2$, får vi en kinetisk energi på $7{,}363 * 10^{22}$ Joule. Det tallet sier ikke menigmann så veldig mye, annet enn at det er et stort tall, men når vi samtidig forteller at atombomben over Hiroshima i 2. verdenskrig utløste en energi på 15 kilotonn TNT og 1 kilotonn TNT er det samme som $4{,}184 * 10^{12}$ Joule, får vi at den kinetiske energien til asteroiden var på svimlende 1.173.216.664 atombomber… Spekulativt? Ja, vi kan jo redusere antallet atombomber ved å anta at asteroiden var prismeformet med lengde lik 5 km, bredde og høyde lik 2,5 km, det vil si at volumet blir mer enn halvert, samtidig som vi reduserer farten til 10 km/s. Da blir svaret skarve 62.241.077 atombomber. Nå var dette bare ”konvoluttmatte”, men det setter ting litt i perspektiv.
Uansett, i følge kilde nr. 2 smeltet steinmassene ned til 9 km dybde, og brukte mellom 1.600 og 5.000 år på å kjøles ned igjen.

Kjede av fulltreffere?



Professorene og geologene David B. Rowley, John G.Spray og Simon P. Kelley mener å ha funnet beviser for at det finnes 4 andre kratere med samme aldersbestemmelse som krateret i Manicouagan, og at disse må stamme fra en og samme hendelse. De fire andre kratrene ligger i Rochechouart i Frankrike, Saint Martin i Canada, Obolon i Ukraina og Red Wing i Minnesota, og alle disse kratrene er mindre enn det i Manicouagan. Disse stedene ligger ikke langs en og samme linje i dag, men de gjorde det for 210–214 millioner år siden. Det beregnet David Rowley seg fram til ved å studere platenes bevegelser (platetektonikk). Teoriene og resultatene fra disse studiene ble publisert i bladet Nature i 1998. Rowley og Kelley estimerte sjansen for å finne 3 kratere fra uavhengige hendelser med omtrent samme alder på en relativt rett og fin linje geografisk til 1 sjanse på 33 millioner. Altså er det stor sannsynlighet for at disse 5 kratrene kommer fra en og samme asteroide eller komet.
Hvis det er tilfelle at disse kratrene er fra samme asteroide eller komet, så opplevde jorden det samme da som Jupiter opplevde i 1994 da kometen Shoemaker-Levy 9 delte seg i mange biter som en etter en krasjet med planeten. En ganske skremmende tanke at dette har skjedd på jorden og kan skje igjen. Og skulle det skje, blir det helt sikkert en ganske katastrofal opplevelse.

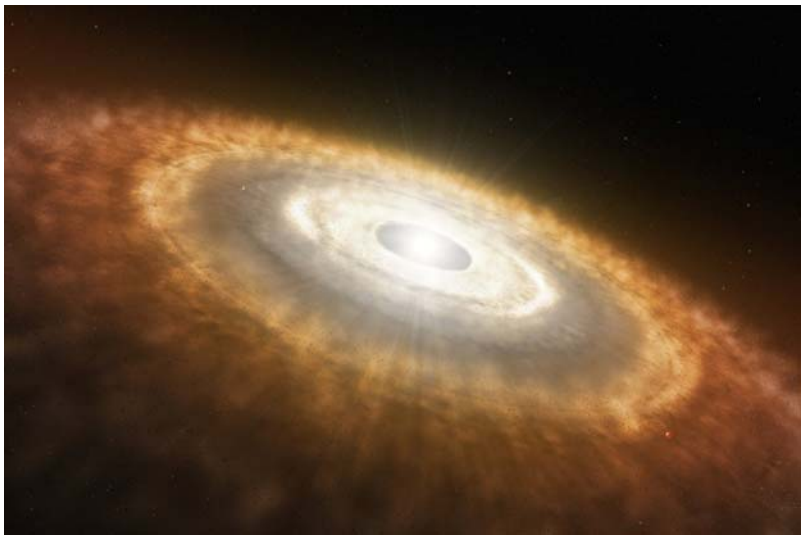
Referanser

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Manicouagan_Reservoir
2. http://ottawa-rasc.ca/wiki/index.php?title=Odale-Articles-Manicouagan
3. http://www.nature.com/nature/journal/v392/n6672/abs/392171a0.html
4. http://www.sciencedaily.com/releases/1998/03/980317070410.htm
5. http://physicsworld.com/cws/article/news/3294

Nyheter

Eksoplaneter forklarer Solas merkelige kjemi

Kilde: ESOs hjemmesider



En banebrytende undersøkelse av 500 stjerner, hvorav 70 som med planeter rundt seg, har knyttet Solas seiglivede "litium-mysterium" til tilstedeværelsen av planetsystemer. Ved å bruke ESOs suksessrike HARPS-spektrograf oppdaget et team av astronomer at solliknende stjerner med planetsystemer ødelegger sitt litiuminnhold mer effektivt enn "planetfrie" stjerner. Dette funnet kaster ikke bare lys på mangelen på litium i vår egen stjerne, det gir også astronomene en meget effektiv metode for å finne stjerner som har planeter rundt seg.

"I mer enn ti år har vi prøvd å finne ut hva som skiller stjerner med planetsystemer fra sine ufruktbare slektninger," sier Garik Israelian, hovedforfatteren bak forskningsartikkelen som ble publisert i journalen Nature 12. november i år. "Vi har nå avdekket at andelen av litium i solliknende stjerner avhenger av hvorvidt de har planeter eller ikke."

Astronomer har i flere tiår lagt merke til at Sola har lave verdier av dette grunnstoffet sammenliknet med andre, solliknende stjerner, og de har ikke vært i stand til å forklare avviket. Funnet av en trend blant stjerner som har planeter, gir en naturlig løsning på dette langvarige mysteriet. "Forklaringen på denne 60 år gamle gåten er for oss rimelig enkel," legger Israelian til. "Sola mangler litium fordi den har planeter."

Konklusjonen bygger på en analyse av 500 stjerner, deriblant 70 som har planeter i bane rundt seg. Flesteparten av stjernene ble observert jevnlig over flere år med ESOs "High Accuracy Radial Velocity Planet Searcher". Denne spektrografen, bedre kjent som HARPS, er påmontert ESOs 3,6-metersteleskop og er verdens fremste eksoplanetjeger. "Dette er det beste datamaterialet man har i dag for å forstå hva det er som gjør stjerner med planetsystemer unike," sier medforfatter Michel Mayor.

Astronomene så spesielt på solliknende stjerner, som utgjorde nesten en fjerdedel av hele utvalget. De fant at størstedelen av stjerner som har planeter rundt seg, hadde mindre enn 1 prosent av litiuminnholdet til (flesteparten av) de andre stjernene. "I likhet med Sola har disse stjernene meget effektivt ødelagt litiumet de arvet ved fødselen," forteller teammedlem Nuno Santos. "Med vårt unike og store utvalg kan vi dessuten bevise at årsaken til denne litiumreduksjonen ikke har sammenheng med andre egenskaper ved stjernene, slik som f.eks. deres alder."

I motsetning til de fleste andre grunnstoffer som er lettere enn jern, produseres ikke atomkjerner med litium, beryllium og bor i merkbare mengder inni stjernene. Man mener derimot at litium, som består av bare tre protoner og fire nøytroner, hovedsakelig ble produsert like etter Big Bang for 13,7 milliarder år siden. De fleste stjerner vil derfor ha samme andel litium, med mindre grunnstoffet har blitt ødelagt inni stjernen.

Denne oppdagelsen gir samtidig astronomene en ny og effektiv metode for å lete etter planetsystemer: Ved å sjekke litiuminnholdet i stjernene kan astronomene avgjøre hvilke stjerner som er aktuelle for mer omfattende observasjoner.

Nå som det er funnet en sammenheng mellom tilstedeværelsen av planeter og lavt litiumnivå i moderstjernene, må den fysiske mekanismen bak fenomenet undersøkes. "Det er flere måter en planet kan forstyrre en stjernes indre på, slik at fordelingen av de ulike grunnstoffene endres og/eller at litiumet til og med ødelegges. Det er nå opp til teoretikerne å finne ut hvilken mekanisme som er den mest sannsynlige," avslutter Mayor.

Eivind Wahl

NASA fant vann på Månen

Kilde: forskning.no sine hjemmesider

Det er gjort et betydelig funn av vann på Månen, melder NASA.

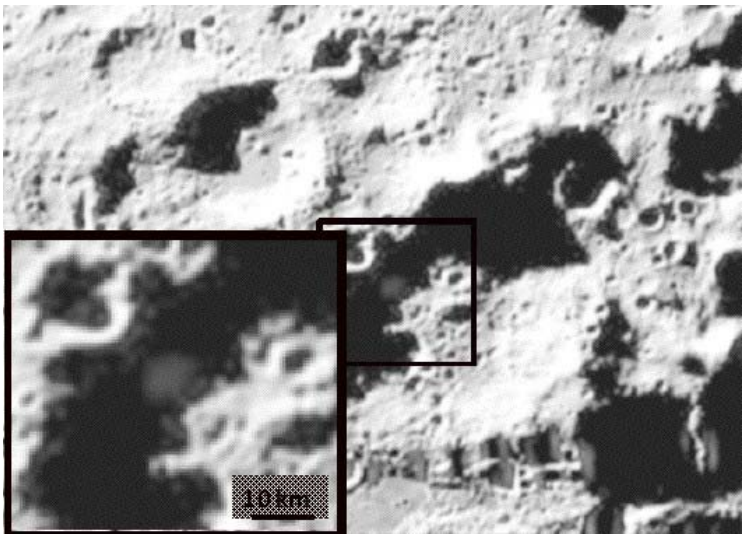
"Teorien om at Månen er et tørt, øde sted, holder ikke lenger vann," erklærte den amerikanske romfartsetaten fredag. Til forskernes store glede er Månens hemmeligheter endelig i ferd med å bli avslørt.

"Ja, vi har funnet vann. Og ikke bare litt, vi har funnet en betydelig mengde vann," sier NASA-forsker Anthony Colaprete.

Det er foreløpige analyser av data fra månesonden LCROSS som får romforskerne til å juble. Sonden har etter alt å dømme lyktes i å finne vann i et krater på Månens skyggeside.

"Dette funnet åpner et nytt kapittel i vår forståelse av Månen," heter det i NASAs pressemelding.

Funnet ble gjort da en rakett ble skutt ned i Cabeuskrateret den 9. oktober i år. Sammenstøtet førte til at en sky av stoffer ble slynget opp fra bunnen av krateret, og en månesonde fulgte like bak for å samle opplysninger om stoffene.



Bildet viser stoffskyen som ble kastet opp omtrent 20 sekunder etter nedslaget.

"En rekke sammenfallende observasjoner viser at det var vann i denne skyen," sier Colaprete. Ifølge ham var det minst 95 liter vann som ble slynget opp i Månens tynne atmosfære.

"Vi er overbegeistret. Konsentrasjonen og distribusjonen av vann og andre stoffer må undersøkes videre, men vi kan trygt konkludere med at det er vann i Cabeuskrateret," sier han. Colaprete påpeker at det ikke finnes noen annen sannsynlig forklaring på funnene som er gjort, og det er også utelukket at resultatene skyldes forurensning fra månesonden.

Cabeuskrateret ligger i nærheten av Månens sørpol, hvor forskere lenge har hatt mistanke om at det kan være vann. "Vi har sett antydninger til vann, men dette er nesten som å smake på det," sier geolog Peter Schultz, en av forskerne som har deltatt i prosjektet.

Funnet er ikke bare viktig for forståelsen av Månen, vannet kan også bli utnyttet som en ressurs under framtidige måneferder, melder NASA.

Det er nå 40 år siden Neil Armstrong ble det første mennesket på Månen, og den hittil siste bemannede ekspedisjonen ble gjennomført i 1972. USAs neste mål er å sende flere astronauter opp dit innen 2020.

Eivind Wahl

Supernova observert i eksplosjonsøyeblikket

Av Birger Andresen

Den 9. januar 2008 vant Alicia Soderberg i supernovalotteriet; mens hun rettet NASA's Swift satellitt mot galaksen NGC 2770 ca. 88 millioner lysår unna oss i stjernebildet Gaupen (Lynx) for å observere Supernova SN 2007uy i røntgenstråling, fant en annen supernova det for godt å eksplodere. Ved en tilfeldighet ala nåla i høystakken fikk man for første gang observert et kortvarig røntgen-utbrudd fra sjokkbølgen som blåste stjernen i fillebiter i det den nådde stjernens overflate. I løpet av timer var mange av verdens største teleskoper både på bakken og i rommet rettet inn mot stjernen for å avsløre hva som skjer i de tidlige fasene av en supernovaeksplosjon.

Supernovaer representerer den dramatiske slutten på livet til stjerner som opprinnelig har større masse enn ca. åtte solmasser. Den store massen gjør at slike stjerner lever raskt og dør unge. De går tom for brensel allerede etter noen få millioner år. Eksplosjonen til slutt har fascinert mennesker til alle tider gjennom sin enorme lysstyrke tilsvarende 100 millioner ganger mer lys enn hva sola sender ut. I Melkeveien eksploderer i gjennomsnitt en til to stjerner på denne måten hvert århundre.

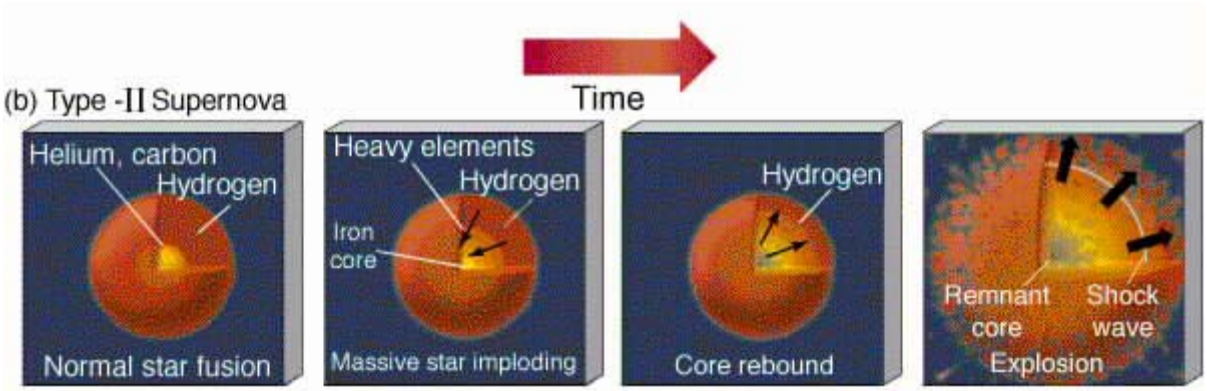
Supernovaer resulterer enten i en nøytronstjerne eller i et svart hull, avhengig av hvor mye masse som blir tilbake etter eksplosjonen. Stjernens ytre kastes ut i verdensrommet og anriker dette med betydelige mengder av tyngre grunnstoffer som er laget inne i stjernen gjennom dens livsløp eller i eksplosjonsøyeblikket. Uten slike eksplosjoner hadde ikke jorda eller liv slik vi kjenner det kunne dannes siden vårt solsystem da ville ha hatt samme sammensetning som rett etter Big Bang; nemlig ca. 77% hydrogen, ca. 23% helium og en ørliten andel litium. Supernovaer spiller derfor en nøkkelrolle i Universets utvikling.

Krabbetåken (M1) i stjernebildet Tyren (Taurus) er en rest etter en supernova i vår egne galakse som ble observert i år 1054. Bildet er tatt av Erlend Langsrud med C-14 teleskopet oppe på observatoriet i Bratsberg. Bildet er tatt høsten 2009 med SBIG ST10-XME kamera og H-alfa, O-III og S-II filter. I midten av tåken befinner det seg en nøytronstjerne.

Supernovaeksplosjoner

Supernovaer får sin eksplosive kraft fra gravitasjonsenergi. Gjennom sitt intense liv som massiv stjerne eksisterer det en fin balanse mellom strålingstrykket fra energiproduksjonen i stjernens kjerne som forsøker å blåse stjernen i stykker og gravitasjonen som holder stjernen sammen. Etter som tiden går produseres det tyngre og tyngre grunnstoffer i den stadig tettere og varmere kjernen. Dette går energimessig greit helt til trykket og temperaturen i kjernen blir så høy at stjernen begynner å produsere vesentlige mengder av tyngre grunnstoffer enn jern. Disse kjernereaksjonene produserer nemlig ikke energi slik som når lettere atomer skapes, men de forbruker energi slik at stjernen plutselig opplever en energikrise. Kjernen går fra å produsere store mengder energi til plutselig å avkjøles slik at strålingstrykket faller dramatisk. Atomene i stjernens kjerne kan ikke lenger motstå stjernens gravitasjonskraft, og hele kjernen gjennomgår et katastrofalt gravitasjonskollaps.

I løpet av brøkdeler av et sekund presses elektronene inn i atomkjernene og kjernen omdannes til en massiv sammenhengende klump av tettpakkede nøytroner. Nøytrinoer forsvinner fra kjernen med mesteparten av bindingsenergien, mens innfallende masse smeller inn i nøytronkjernen med voldsom kraft etter å ha blitt akselerert i det enorme tyngdefeltet uten vesentlig bremsing strålingstrykket som plutselig er borte. Rekylen fra massen som treffer kjernen skaper en utrolig sjokkbølge som raser utover mot stjernes overflate.



Hovedtrinnene i en supernovaeksplosjon.

Teoretikere har lenge forutsett at fotoner stenges inne bak denne sjokkfronten og produserer en ekstremt sterk, men kortvarig, puls av røntgenstråling så snart sjokkbølgen bryter gjennom stjernens overflate. Denne pulsen markerer det eksakte øyeblikket for supernovaeksplosjonen. På grunn av at pulsen varer kun noen minutter, så er det svært liten sannsynlighet for å oppdage den.

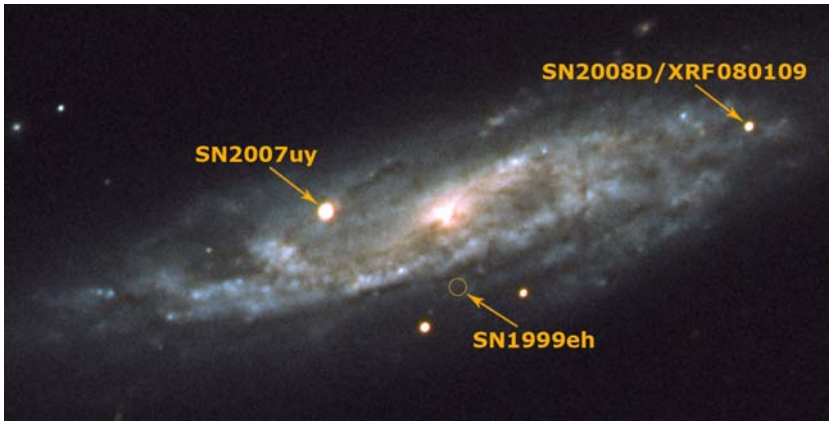
Restene fra eksplosjonen avkjøles gradvis etter at sjokkbølgen har brutt gjennom stjernens overflate. Røntgenpulsen etterfølges derfor først av en periode med intens stråling i ultrafiolett, men ganske fort faller temperaturen nok til at supernovaen øker dramatisk i synlig lys. I løpet av noen få uker når den sin største visuelle lysstyrke. Det er i denne perioden, typisk noen dager eller uker etter eksplosjonen, at vi normalt har oppdaget supernovaer. Dessverre er mye av showet da allerede slutt; nøytrinoene er borte, røntgenpulsen er for lengst passert og informasjonen i perioden dominert av ultrafiolett stråling er tapt. Konsekvensen er at vår kunnskap om selve eksplosjonen er svært sparsom. Selv de mest avanserte modellene klarer ikke å få stjernen til å eksplodere på en overbevisende måte.

Astronomer har derfor lenge drømt om å oppdage røntgenpulsen som de trodde ville skapes akkurat idet stjernen eksploderte. Dette ville kreve følsomme røntgendetektorer med stort synsfelt utenfor jorda skjermende atmosfære. Slike fantes ikke på noen tidligere eller nåværende satellitter, og de har heller ikke mulighet for å analysere signalene i sann tid og alarmere det astronomiske fagmiljøet automatisk dersom en slik puls ble registrert.

Utrolig flaks høyst velkommen

Det var derfor et høyst velkommet slumpetreff av de helt store da Alicia Soderberg ved Priceton University den 9. januar 2008 hadde fått observasjonstid på NASAs Swift satellitt for å observere supernova SN 2007uy i NGC 2770. Denne supernovaen var oppdaget av den japanske hobbyastronomen Yoji Hirose ni dager tidligere. Den virket helt normal i det visuelle området, men den var en usedvanlig sterk radiokilde. Radiostråling og røntgenstråling går ofte hånd i hånd for supernovaer siden de begge oppstår når stjernestoffet med høy fart pløyer gjennom materien i stjernens nabolag, den såkalte langvarige ettergløden.

Swift skulle registrere data over en periode på flere timer, mens Soderberg selv holdt forelesning. Hun hadde derfor alliert seg med en kollaga, Edo Berger, som skulle kikke på dataene så fort de ble overført fra satellitten. Hun fant en tekstmelding på mobilen da forelesningen var slutt. Ingen uvanlig radiostråling var observert fra SN 2007uy, men det hadde derimot vært en røntgenpuls med varighet på ca. 5 minutter og en maksimal styre tilsvarende 10 millioner ganger røntgenstrålingen fra sola og mer enn 10 000 ganger så intens som noe tidligere kjent røntgenutbrudd. Den var lokalisert i utkanten av spiralgalaksen på motsatt side av SN 2007uy.



NGC 2770 i Gaupen (Lynx) med sine to samtidige supernovaer. XFR080109 er betegnelsen på røntgenpulsen som oppstod idet sjokkbølgen nådde overflaten av stjernen. Tallene står for datoen (9. jan. 2008).

Alt ble satt inn på å få rettet flest mulig teleskoper jorda rundt og ute i rommet fortest mulig mot objektet. Snart var Hubble Space Telescope (hubblesite.org/), Chandra X-ray Observatory (chandra.harvard.edu/) og Swift (heasarc.gsfc.nasa.gov/docs/swift/swiftsc.html) i gang med kontinuerlige observasjoner sammen med en rekke bakkebaserte teleskop, deriblant Very Large Array (www.vla.nrao.edu/) og Gemini Observatory (www.gemini.edu/).

Swift er veldig rask å manøvrere, og oppdaget straks kraftig ultrafiolett stråling. I løpet av 36 timer hadde spektroskopiske observasjoner avslørt tydelige bølgebevegelser ved spesielle bølgelengder som viste at objektet var en meget ung supernova. Den fikk betegnelsen SN 2008D.

Paradigmeskift

Så fort man hadde bekreftet at objektet var en supernova, innså man at dette var første gang man hadde observert røntgenpulsen fra sjokkbølgen som river stjernen i stykker. Dette representerte den lenge etterlengtede stadfestelsen av teoriene for hovedmekanismene i supernovaekplosjoner. Den ultrafiolette strålingen som ble registrert i løpet av det første døgnet er helt konsistent med teoriene, og dette er en av meget få supernovaer hvor den ultrafiolette strålingen er observert.

Diameteren til stjernen som eksploderte kan utledes fra observasjonene i det ultrafiolette området. De viser at stjernen var en Wolf-Rayet stjerne, en høyt utviklet blå stjerne med diameter tilnærmet lik vår sol. Stjernen må ha startet som en stjerne med mer enn 20 solmasser.

De neste ukene observerte man stjernen intensivt i alle deler av spekteret. Konklusjonen er at dette var en helt vanlig type II supernova. Det eneste spesielle er at den ble oppdaget akkurat idet den eksploderte. Det er derfor grunn til å tro at det man fant fra denne eksplosjonen gjelder for de fleste supernovaer som oppstår som resultat av kjernekollaps.

Supernovaen ble blant annet observert med Very Long Baseline Array (www.vlba.nrao.edu/). Dette gir en oppløsning som gjør det mulig å se eksplosjonsrestene ekspandere. Uten noen som helst tvil kunne man konkludere med at de raskeste restene ekspanderte kulesymmertisk og at hastigheten var ca. 25% av lyshastigheten. Dette utelukker at eksplosjonen var drevet av et gamma-stråle utbrudd siden dette ville ført til masseutsendelse primært langs rotasjonsaksen til stjernen og med hastigheter tett oppunder lysets hastighet.

NASAs Energetic X-ray Imaging Survey Telescope (EXIST, http://exist.gsfc.nasa.gov/) planlegges med tilstrekkelig følsomhet, synsfelt og varslingskapasitet til å finne hundrevis av supernovaer hvert år takket være røntgenpulsene de produserer i eksplosjonsøyeblikket. Dette vil i så fall være et paradigmeskifte. Vi får plutselig ekstremt mye mer informasjon om de detaljerte mekanismene som driver supernovaeksplosjoner enn når vi observerer etterdønningene etter eksplosjonen dager eller uker etter at de er skjedd når lysstyrken øker i den visuelle delen av det elektromagnetiske spekteret.

Stjernehimmelen desember 2009 - mars 2010

av Terje Bjerkgård

Generelt

Det er vintersolverv 21. desember kl. 18:48. Dette er tidspunktet når Jorda er i det punktet av sin bane rundt Sola hvor den nordlige halvkule heller lengst bort fra sola. Dagen dette inntreffer er derfor den med kortest daglengde for oss, og denne dagen står Sola opp kl. 10.01 og går ned allerede kl.14.32. Ved Steinbukkens vendekrets når sola opp til senit midt på dagen på tidspunktet ved vintersolverv.

Det er vårjevndøgn 20. mars kl.18:33. Da står Sola loddrett over et punkt på ekvator, og fra dette punktet vil Sola være i senit ved middagstid. Jevndøgnene er de eneste døgnene i et år, der dag og natt er så godt som like lange, derav navnet. Ved et jevndøgn står Sola i ett av to motsatte punkter på himmelkulen der himmelekvator (det vil si deklinasjon 0) og ekliptikken skjærer hverandre. Disse skjæringspunktene kalles jevndøgnspunktene: vårjevndøgnspunktet og høstjevndøgnspunktet.

21. mars kalles «det offisielle vårjevndøgn». Det er denne datoen som er utgangspunkt for når påsken kommer i ulike år: Første påskedag er første søndag etter første fullmåne på eller etter 21. mars. Det er imidlertid ikke den virkelige Månens bevegelse som bestemmer påskedatoen, men en tenkt ”middelmåne” som beveger seg med helt jevn hastighet og ikke har det noe uregelmessige bevegelsesforløpet som Månen virkelig har.

Sommertiden begynner kl. 02 om morgenen 28. mars. Vi skal da stille klokka fram til kl. 03.

Formørkelser

På kvelden 31. desember er det en partiell måneformørkelse, og månen står fint til på østhimmelen. Denne formørkelsen er litt spesiell, for månen går bare så vidt inn i helskyggen til jorda og bare 7 % av månens diameter blir formørket. Den partielle delen av formørkelsen er synlig visuelt, og den penumbrale fasen (halvskyggeformørkelsen) kan best sees ved å fotografere. Den penumbrale fasen begynner kl. 18.16, mens helskyggen begynner å vises kl. 19.49. Formørkelsen er maksimal kl. 20.22. Månen kommer ut av helskyggen igjen kl. 20.57, mens hele formørkelsen er over kl. 22.29, i god tid før nyttårsfyrverkeriet fyres av!

15. januar er det en ringformet solformørkelse, men denne er ikke synlig fra Norge.

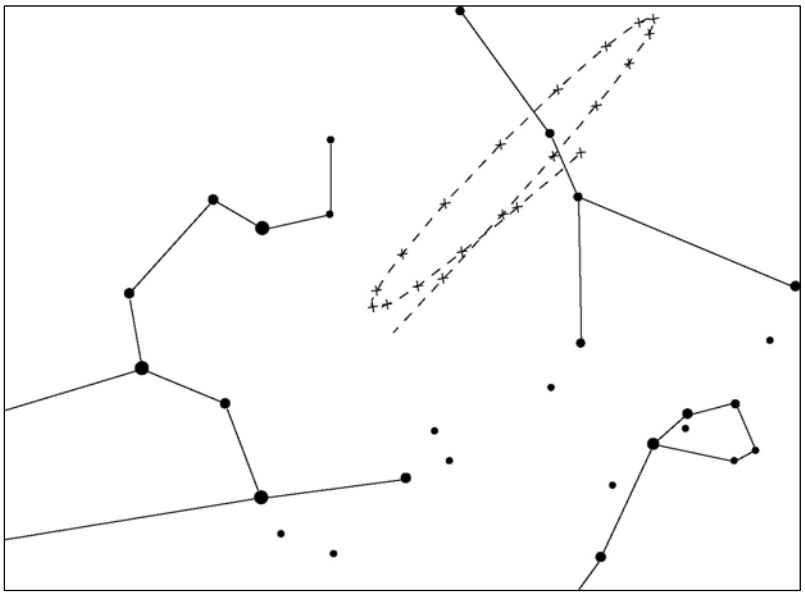
Planetene

Merkur er aftenstjerne i desember, og når sin største østlige vinkelavstand fra Sola den 18. desember. Den er vanskelig å se fordi Sola er kun 6.5-7.5º under horisonten når Merkur går ned selv i den gunstigste perioden 20.-30. desember. Merkur nærmer seg deretter Sola raskt og er i nedre konjunksjon 4. januar (mellom oss og Sola). Den blir deretter morgenstjerne, men igjen er den svært lavt allerede når Sola går ned selv i den beste perioden 10.-18. januar. Merkur er i øvre konjunksjon (bortenfor Sola) 14. mars og blir deretter aftenstjerne. Den blir da lett synlig etter solnedgang, særlig i siste uke av mars og i starten av april. Den vil da være bare noen få grader vest for og litt under Venus.

Venus er ikke synlig i desember, januar og februar. Planeten er i øvre konjunksjon (bortenfor Sola) 11. januar. Først i midten av mars dukker Venus opp som aftenstjerne og kommer stadig høyere på himmelen. Helt i slutten av måneden og i begynnelsen av april får den selskap av Merkur som er bare 3 grader unna ved månedskiftet.

Mars øker diameteren i løpet av desember fra 10” til 12” og planeten står flott til i stjernebildet Løven og er også oppe hele natten. Planeten er i opposisjon 29. januar og har da en diameter på 14.1”. Dette er en opposisjon hvor Mars står langt unna oss, faktisk var planetens vinkeldiameter nesten dobbelt så stor ved opposisjonen i 2003. Likevel kan en skimte mørke og lyse områder, samt den nordlige polkalotten til Mars med et litt større teleskop dersom forholdene er gode. I perioden rundt opposisjon vil alltid en planet utenfor oss lage en sløyfe på himmelen, fordi vi passerer planeten på innsiden med større fart, og Mars er

den som dette er lettest å følge med på, fordi den er nærmest oss. I denne perioden lager den en sløyfe i stjernebildet Krepsen (Cancer) som vist i figuren under.



Mars sin sløyfe på himmelen fra 1. november til 11. mai, med markert posisjon for Mars hver 10. dag.

Jupiter står meget lavt på vesthimmelen i desember og forsvinner i sollyset utover i januar. Den er i konjunksjon med Sola 28. februar. Jupiter passerer omtrent en halv grad sør for Neptun 20. desember.

Saturn står ved årsskiftet opp ved midnatt og står stadig tidligere opp i øst utover i perioden. Den befinner seg i stjernebildet Jomfruen og befinner seg der over og vest for stjernen γ Virginis (grenpunktet i den sentrale Y-en i stjernebildet) i hele perioden. Opposisjon er 22. mars. Planetens ekvatorialdiameter er da 19.5", mens ringene har en utstrekning på 44,1 x 2,4". Vi ser ringene altså fremdeles temmelig mye fra kanten, men de er tydelig åpnere enn de var sist vår. Saturns måner kan også være et godt mål å prøve seg på. De fem månene Titan, Iapetus, Rhea, Dione og Tethys er alle synlig i et 20 cm teleskop ved gode forhold. I mange tidsskrifter er det diagrammer for hvor de forskjellige månene står i forhold til planeten på et gitt tidspunkt. Eller bruk et stjerneprogram for PC dersom du har.

Uranus var i opposisjon 17. september, men siden planeten er så langt borte fra oss spiller dette mindre rolle for størrelsen av planetskiven. Ved opposisjon var planetskiven 4" i diameter og lysstyrken 5,7 mag, mens den 1. januar er 3.4" og har lysstyrke 5,9 mag. Planeten kan sees lavt i sørvest og vest inntil slutten av januar, da den forsvinner i lyset. Planeten er i grenselandet mellom stjernebildene Fiskene (Pisces) og Aquarius (Vannmannen).

Neptun står lavt på vesthimmelen i desember og forsvinner i dagslyset i løpet av januar. Jupiter er nær Neptun 20. januar.

Meteorsvermer

Geminidene er en av de flotteste svermene i året. Den har vanligvis en ideell timerate (ZHR) på 120. Maksimum i år faller nesten sammen med nymåne og er estimert til kl.06.00 om morgenen den 14. desember. Radianten står høyt på sørvesthimmelen. Det anbefales derfor å stå opp tidlig den morgenen og få med seg et himmelsk fyrverkeri!

Imidlertid er dette en sverm med ett bredt maksimum så hele natta vil det være god aktivitet. TAF innbyr derfor til observasjon av svermen på kvelden den 13. desember fra kl.22 (se side 4 i dette nummer og http://www.taf-astro.no/nyheter/2009/gem_taf_09.htm).

Kvadrantidene er også en av de aller flotteste meteorsvermene med en ideell timerate (ZHR) på rundt 120. Radianten (utstrålingspunktet) er mellom Karlsvogna og Dragen (Draco), så det står svært ideelt til for oss. Maksimum er 3. januar, sannsynligvis rundt kl.04 på morgenen norsk tid. Maksimum er vanligvis smalt, men sist år var det et bredt maksimum med ZHR over 100 i nesten 12 timer. Det er fullmåne 31. desember, så Månen vil dessverre være svært forstyrrende under maksimum i år.